

# **UNIVERSIDAD DE CUENCA**



**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA  
EDUCACIÓN**

**DEPARTAMENTO DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS MATEMÁTICAS**

**“APLICACIÓN E IMPACTO DE LAS TICS EN LA ENSEÑANZA DE LAS  
MATEMÁTICAS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA”**

Tesis previa a la obtención del Título de  
“Magíster en Docencia de las  
Matemáticas”.

**DIRECTORA:**

**ING. LOURDES EUGENIA ILLESCAS PEÑA**

**AUTOR:**

**LIC. FREDDY PATRICIO GUACHÚN LUCERO**

**CUENCA-ECUADOR  
2016**



## RESUMEN

Esta investigación buscó, recolectó, analizó y sistematizó información, en español, sobre estudios empíricos de las Tics aplicadas a la enseñanza de las matemáticas. Se utilizó el método de la revisión sistemática; las unidades de estudio fueron los artículos y tesis de maestría publicados en los últimos 5 años, a los que se pudo acceder a través de repositorios digitales de la Universidad de Cuenca: EBSCO, SCOPUS y COBUEC; de los 219 estudios encontrados, en base a los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 13 con el objetivo de integrar sistemáticamente la información, determinar el estado del arte, impacto, aportaciones y limitaciones en la enseñanza de las matemáticas.

Los resultados más importantes que obtuvieron de esta investigación son: Es escasa la información en español sobre las Tics en la enseñanza de las matemáticas realizadas en estudios empíricos; en el Ecuador la mayoría de las tesis de maestría sobre esta temática son propuestas metodológicas o guías didácticas. En los estudios analizados, el software Geogebra es el más utilizado y los temas más abordados son función lineal y ecuaciones lineales y se ve que todos los estudios generan aportaciones y limitaciones en los estudiantes durante las intervenciones con las Tics en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Se puede concluir que utilizar adecuadamente las Tics en la enseñanza de las matemáticas puede ayudar a mejorar aspectos motivacionales, actitudinales y académicos en los estudiantes, aunque todavía queda abierto un gran campo por estudiar sobre esta temática, tanto en el nivel básico, secundario y superior.

**Palabras Clave:** Revisión Sistemática, Tics, Enseñanza, Aprendizaje Matemáticas.



## ABSTRACT

In this investigation we have looked for, analyzed and systematized information in Spanish on empirical studies about I.C.T. applied to the teaching of mathematics. The systematic review was used as a method, the study units were the articles and thesis masters of the last five years; where we could access through digital repositories of the University of Cuenca: EBSCO, SCOPUS y COBUEC; of the 219 studies found based on inclusion and exclusion were selected 13 for its qualitative analysis in order to determine the state of the art, impact, contributions and limitations in teaching of mathematics.

The most important results that could be obtained from this research are: there is not much information in Spanish about the I.C.T of teaching mathematics on empirical studies. In Ecuador, the most of the master's thesis on this subject are methodological proposal or tutorials. In the studies analyzed the Geogebra software is the most used and the most discussed topics are linear function and linear equations and all studies generate contributions and limitations on students during interventions with the I.C.T in the teaching learning process.

It can be concluded that the appropriate use of I.C.T in the teaching of mathematics can help to improve motivational, attitudinal on academic aspects of students and still left open a large field to study about this subject both in the secondary, basic and higher level.

**Keywords:** Systematic review, I.C.T, teaching, learning, mathematics.



## ÍNDICE

RESUMEN .....	2
ABSTRACT .....	3
ÍNDICE .....	4
DEDICATORIA .....	9
AGRADECIMIENTO .....	10
INTRODUCCIÓN .....	11
CAPÍTULO 1. LAS TICS EN LA SOCIEDAD Y EN LA EDUCACIÓN .....	13
1.1 LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN .....	13
1.1.1 TECNOLOGÍA EN LA SOCIEDAD .....	13
1.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN .....	14
1.2 TRANSFORMACIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y SU REPERCUSIÓN EN LA EDUCACIÓN .....	15
1.2.1 TECNOLOGÍA EDUCATIVA .....	16
1.2.2 TECNOLOGÍA Y SU DIDÁCTICA .....	19
1.2.3 TICS COMO RECURSO EDUCATIVO .....	23
1.2.4 UTILIZACIÓN DE LAS TICS EN EL AULA .....	24
1.2.5 VENTAJAS DE UTILIZAR TICS EN LA ENSEÑANZA .....	25
1.2.6 LAS TICS EN LA ENSEÑANZA .....	26
1.3 TICS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS .....	27
1.3.1 TICS COMO APOYO A LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS .....	28
1.3.2 CÓMO UTILIZAR LAS TICS EN LA ENSEÑANZA .....	29
1.3.3 FUNCIONES DE LAS TICS DENTRO DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS .....	30
1.3.4 IMPACTO DE LAS TICS DENTRO DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS .....	32
1.3.5 VENTAJAS DEL USO DE LAS TICS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS .....	34
1.4 REVISIÓN SISTEMÁTICA .....	35
1.4.1 REVISIONES SISTEMÁTICAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS .....	36
1.4.2 DIFERENCIAS ENTRE UNA REVISIÓN NARRATIVA Y UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA .....	36
1.4.3 ELEMENTOS DE UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA .....	37
CAPÍTULO 2. PLANIFICACIÓN DE LA REVISIÓN .....	38
2.1 METODOLOGÍA .....	38



2.1.2 FUENTES DE SELECCIÓN.....	40
2.1.3 CADENA DE BÚSQUEDA.....	41
2.1.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN .....	42
2.1.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	42
2.1.6 EXTRACCIÓN DE DATOS.....	43
CAPÍTULO 3. RESULTADOS .....	45
3.1 PRE-SELECCIÓN DE ESTUDIOS PRIMARIOS .....	45
3.1.1 APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE EXCLUSIÓN .....	46
3.1.2 CONTROL DE CALIDAD.....	48
3.2 EXTRACCIÓN DE DATOS.....	49
3.3 HETEROGENEIDAD.....	49
3.4 RESULTADOS PRELIMINARES .....	50
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	69
¿Cómo aporta el uso de las Tics en la enseñanza de las Matemáticas? .....	69
¿Qué estudios empíricos se han desarrollado sobre las Tics en la enseñanza de las matemáticas? .....	69
¿Qué temáticas y contenidos se han realizado mediante las Tics en la enseñanza de las matemáticas? .....	70
¿Cuál es el estado del arte actual en relación a las Tics en la educación matemáticas? .....	71
¿Qué impacto ha tenido la aplicación de las Tics en el aprendizaje de la matemática?.....	71
CONCLUSIONES FINALES.....	74
RECOMENDACIONES FINALES.....	75
BIBLIOGRAFÍA .....	77
ANEXOS .....	89



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diferencias entre revisión narrativa y sistemática .....	37
Tabla 2. Motores de búsqueda de investigaciones .....	40
Tabla 3. Motores de búsqueda de tesis .....	40
Tabla 4. Sinónimos de búsqueda .....	41
Tabla 5. Formulación de alternativas para búsqueda .....	42
Tabla 6. Resultados preselección .....	45
Tabla 7. Información estudios seleccionados .....	47
Tabla 8. Lugares donde se realizaron las investigaciones .....	50
Tabla 9. Universidades y programas de maestría .....	51
Tabla 10. Temáticas de estudio .....	52
Tabla 11. Área de la matemática intervenida .....	52
Tabla 12. Resumen del diseño de la investigación .....	54
Tabla 13. Diseño de la investigación .....	55
Tabla 14. Resumen de los recursos Tics utilizados .....	57
Tabla 15. Recursos Tics utilizados .....	57
Tabla 16. Relación software y área de la matemática abordada .....	59
Tabla 17. Duración de la intervención .....	60
Tabla 18. Aportaciones de los proyectos .....	62
Tabla 19. Limitaciones de los proyectos .....	64
Tabla 20. Método de evaluación del impacto del proyecto .....	66
Tabla 21. Diseño de la investigación .....	69
Tabla 22. Recurso Tics utilizado .....	70
Tabla 23. Relación Aportaciones-limitaciones .....	72
Tabla 24. Técnica para recolectar la información .....	74

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Ilustración 1. Proceso de la revisión sistemática .....	39
Ilustración 2. Nivel Educativo intervenido .....	71
Ilustración 3. Resumen relación aportaciones-limitaciones .....	72



Universidad de Cuenca

**Cláusulas de Derechos de Autor**

FREDDY PATRICIO GUACHÚN LUCERO, autor de la tesis "APLICACIÓN E IMPACTO DE LAS TICS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de MAGÍSTER EN DOCENCIA DE LAS MATEMÁTICAS. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 13 de mayo de 2016.

FREDDY PATRICIO GUACHÚN LUCERO  
C.I: 01055544448



Universidad de Cuenca

**Cláusulas de Propiedad Intelectual**

FREDDY PATRICIO GUACHÚN LUCERO, autor de la tesis "APLICACIÓN E IMPACTO DE LAS TICS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 13 de mayo de 2016.

FREDDY PATRICIO GUACHÚN LUCERO

C.I: 0105554448





## DEDICATORIA

A:

*Dios por darme la oportunidad de vivir y culminar una etapa más de mi vida, estar conmigo y bendecirme en cada momento, dar fortaleza a mi corazón e iluminar mi mente; pero sobre todo, por haber puesto en mi camino a grandes personas que han sido un cimiento y compañía durante todo el tiempo de mi vida.*

*Mis padres, Tránsito y Manuel, por darme la vida, por amarme, consentirme y creer en mí, porque siempre me apoyaron sin esperar nada a cambio; todo lo que soy es por ellos. Gracias por sacrificar su vida y darme una oportunidad de tener un futuro mejor.*

*Mis hermanos, María Elena, Bolívar y Francisco, por ser mi mejor compañía en los momentos oportunos de mi vida.*

*Mi sobrina y a mi ahijada, María José y Sofía, por ser la fuente de mi inspiración.*

*Todos mis amigos que estuvieron en esos momentos cuando necesitaba de una palabra y un apoyo.*

*Todos aquellos, familiares y amigos que no recordé al momento de escribir esto, ustedes saben quiénes son.*



## AGRADECIMIENTO

*Como primacía en mi vida agradezco a Dios por su infinita bondad, por bendecirme con salud, fortaleza, responsabilidad y sabiduría, por haber permitido que una meta más de mi vida se cristalice.*

*A mis Padres, Manuel y Tránsito, por ser lo mejor que tengo, por haber estado conmigo apoyándome en todo momento, por invertir su tiempo y esfuerzo en mí; gracias por plasmar en mí sus mejores consejos.*

*De todo corazón agradezco al Dr. Santiago Avecillas por ser más que un maestro para mí, por ser un amigo, por darme su tiempo, apoyo, paciencia, confianza y la oportunidad de seguir sus pasos.*

*A la Dra. Neli Gonzales, por ser una gran persona y apoyarme siempre en mi vida laboral y académica.*

*A mis compañeros que día a día se convirtieron en mis grandes amigos, César y Germán, por darme su amistad, su tiempo, su apoyo y sus consejos.*

*A la Ing. Lourdes Illescas, por brindarme su tiempo y paciencia en la dirección de este trabajo de graduación.*

*A la carrera de Matemáticas y Física, por abrirme sus puertas y permitirme ser un miembro de una gran familia.*

*A aquella mujer muy especial, que con su nobleza y entrega ha sido una persona incondicional en mi vida, ha sido mi calmante, mi consejera, mi apoyo y mi luz.*

*A todos mis amigos que de una u otra manera pusieron su granito de arena y sus mejores deseos en la culminación de este trabajo.*



## INTRODUCCIÓN

La inclusión de las Tics dentro de la enseñanza es un proceso complejo, debido a que los docentes deben estar conscientes de la influencia de su utilización en la clase, así como las aportaciones y limitaciones que pueden ocasionar, de tal forma que se pueda tomar decisiones acertadas y precisas que permitan alcanzar los objetivos educativos planteados.

En el Ecuador, investigadores, docentes y especialmente los tesisistas de posgrado en el área de matemática educativa, investigan cómo influyen estos recursos dentro de la enseñanza de las matemáticas en los niveles inicial, medio y superior, por lo que se puede encontrar en los repositorios digitales EBSCO Y SCOPUS artículos y en el repositorio COBUEC tesis de maestría que aborden esta temática. Estos estudios pueden servir como guía, apoyo y fuente informativa para los múltiples docentes que día a día intentan incluir estos recursos dentro de sus clases, de manera que se les facilite la toma de decisiones sobre cómo y cuándo utilizarlos para obtener resultados favorables.

Actualmente los docentes no tienen la accesibilidad ni el tiempo necesario para revisar detenidamente cada uno de dichos estudios, debido a la gran cantidad que se pueden encontrar en los repositorios digitales; este proyecto brinda una información sistematizada y útil, con el fin de que se puedan tomar decisiones sobre el uso de las Tics y conocer qué impacto podría ocasionar su utilización en la práctica educativa, Chávez y Jaramillo en su obra “Tic y educación en Chile: Una revisión sistemática de la literatura” realizan una investigación similar sobre la relación que existe entre las Tics y la educación, un estudio que no se centró en el área de las matemáticas sino que recolectó información en general, lo que ayudó a tener una concepción y un estado del arte más generalizado sobre esta temática sirviendo de guía no solo para docentes sino también para investigadores y estudiantes.

Con este antecedente se establece las siguientes preguntas de investigación que guiarán a la presente revisión sistemática.



- ¿Cómo aporta el uso de las TICs en la enseñanza de las matemáticas?
- ¿Qué estudios empíricos se han desarrollado sobre las Tics en la enseñanza de las matemáticas?
- ¿Qué temáticas y contenidos se han realizado mediante las TICs en la enseñanza de las matemáticas?
- ¿Cuál es el estado del arte actual en relación a las TICs en la educación matemática?
- ¿Qué impacto ha tenido la aplicación de las TICs en el aprendizaje de la matemática?

El presente trabajo de fin de maestría realizado en el mes de noviembre de 2015 está enmarcado en el estudio del impacto que genera el uso de las Tics en la enseñanza de las matemáticas, mediante una revisión sistemática.



## **CAPÍTULO 1. LAS TICS EN LA SOCIEDAD Y EN LA EDUCACIÓN**

### **1.1 LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN**

Se la puede definir como una sociedad donde el desarrollo social está caracterizado por la capacidad de sus miembros para conseguir, procesar y compartir información mediante medios tecnológicos desde cualquier lugar en el que se encuentren, “utilizar y compartir información y el conocimiento, para hacer que las personas, las comunidades y los pueblos puedan desarrollar su pleno potencial y mejorar la calidad de sus vidas de manera sostenible” (Unión internacional de Telecomunicaciones, 2003, p.4).

#### **1.1.1 TECNOLOGÍA EN LA SOCIEDAD**

En la actualidad, las nuevas tecnologías de la información y comunicación (NTICs) se están convirtiendo gradualmente en un elemento clave en el desarrollo de la sociedad; resulta difícil encontrar un aspecto social que no esté relacionado en algún ámbito con la tecnología, incluso están presentes en los nuevos desafíos que la sociedad actual plantea como la educación y el desarrollo económico de un estado, “la tecnología es el saber hacer y el proceso creativo que puede utilizar herramientas, recursos y sistemas para resolver problemas y para acrecentar el control sobre el ambiente natural y artificial con el propósito de mejorar la condición humana”. (Ferreyra, 1994, p. 2).

La tecnología ha sido parte fundamental para la transferencia de información de las sociedades gracias a su rapidez, capacidad y alcance; muchos países lograron transferir todo su conocimiento al resto del mundo gracias a los recursos tecnológicos. Cortés y Dubois (2005) afirman que es indispensable reconocer que la tecnología estará siempre ligada a todos los procesos de desarrollo y ha significado, a lo largo de la historia de la humanidad, un aumento de las capacidades globalmente adquiridas, de tal manera que este modo de vida se convierta en un modo de progreso para una sociedad. Es



importante reconocer que la información gracias a la tecnología contempla un acceso universal para la sociedad, y con ello una mayor posibilidad de progreso; también es importante reconocer que para un buen manejo de la tecnología se necesita una sociedad capacitada, de tal forma que se pueda extraer todo el potencial y superar las dificultades que la sociedad actual propone.

### **1.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN**

Una sociedad de la información y de la comunicación implica ser una sociedad globalizada, donde la interrelación e interconexión entre distintos aspectos de la vida social del ser humano: lo económico, lo cultural, lo político, etc. son plenamente fuertes e importantes.

Trejo (2006) en su trabajo cita al Proyecto de Declaración de Principios para la Cumbre Mundial de la Sociedad de la información (2003).

Es una nueva forma de organización social, más compleja, en la cual las redes de TIC más modernas, el acceso equitativo y ubicuo a la información, el contenido adecuado en formatos accesibles y la comunicación eficaz deben permitir a todas las personas realizarse plenamente, promover un desarrollo económico y social sostenible, mejorar la calidad de vida y aliviar la pobreza y el hambre (p. 36)

Se puede mencionar características que representan a la Sociedad de la Información, según Miguel Ángel Gutiérrez (1998).

- La economía está basada en la capacidad de procesar información.
- Mayor consumo público de información.
- Creciente internalización de servicios digitales.
- El sistema educativo debe atender la producción de información.



Se debe mencionar otra característica no muy satisfactoria que identifica claramente a una sociedad de la información y comunicación, que quizá sea una desventaja para la sociedad, y es su dependencia en alto grado de las tecnologías de la información, de tal forma que sin máquinas digitales la sociedad se estancaría en su progreso; todas sus actividades diarias, tanto académicas, sociales, laborales, económicas, etc., se paralizarían de alguna forma.

En la sociedad actual de la información y la comunicación, el avance del desarrollo tecnológico se mide por la capacidad de producir nuevos conocimientos, más que por la cantidad de información que se posea para la toma de decisiones, donde la característica trascendental de la sociedad de la información es el paso a la sociedad del conocimiento. Teniendo en cuenta que el principal reto de las instituciones educativas es usar el conocimiento existente para crear uno nuevo, se debe potenciar la investigación y la educación con la aplicación de las TICs.

## **1.2 TRANSFORMACIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y SU REPERCUSIÓN EN LA EDUCACIÓN**

En la actualidad el reto educativo es mayor que el de las generaciones anteriores; es observable que el entorno está cambiando rápidamente; las nuevas tecnologías están incluidas en cualquier actividad académica de la sociedad; los estudiantes conocen muchas aplicaciones tecnológicas en cada momento y desde temprana edad, de modo que ya forman parte de su cotidianidad, utilizándolas como un mediador para sus relaciones interpersonales con el mundo exterior.

Por otra parte, los docentes se ven obligados a capacitarse constantemente en el uso de la tecnología dentro del aula de clase, no solo por ser un recurso didáctico muy utilizado y agradable para los estudiantes, sino por disposición del Ministerio de Educación mediante su programa de Formación Continua. Con este antecedente, la educación actual incita a realizar un cambio trascendental en las prácticas educativas dentro y fuera de las aulas de clase.



“En los finales del siglo veinte y comienzos del siglo veintiuno, la educación ha comenzado a percibirse como consumo, es decir, como elemento de perfeccionamiento social, moral y cultural de las personas” (Cavero, 2001, p. 63).

### **1.2.1 TECNOLOGÍA EDUCATIVA**

No se puede dar una definición específica de lo que es una tecnología educativa (TE), debido a su complejidad, generalidad y evolución polémica; su conceptualización ha sufrido constantes cambios a lo largo del tiempo, debido al desarrollo tecnológico del que vive atrapada la sociedad, así como los cambios que han sufrido las ciencias en las cuales está fundamentada; sin embargo podemos mencionar que actualmente la tecnología educativa tiene como fundamentación teórica una estructura multidisciplinar, en donde están consideradas la epistemología, el currículo, la cultura y la comunicación, con el fin de fomentar las interrelaciones entre la tecnología, cultura y educación. En la actualidad la TE tiene como objetivo ser parte integral e instruccional de la educación, obligando a los partícipes de la educación a estar en constante actualización de sus conocimientos.

La concepción de tecnología educativa ha ido cambiando durante el paso del tiempo. Desde la época de los 50, con las publicaciones de Skinner, han surgido diferentes enfoques en su aplicación a la enseñanza; entre ellos podemos mencionar: La evolución de la conceptualización de tecnología educativa desde el enfoque instrumentalista centrado en los problemas prácticos de enseñanza, utilizando materiales y aparatos como medios de instrucción. Seguido por un enfoque sistémico de la enseñanza, en donde no solo se contemplan los medios, objetivos, maestro y estudiante, sino todos los elementos intervinientes en el proceso educativo. Finalmente, hasta llegar a un enfoque centrado en el análisis donde no se limiten a la transmisión y aplicación, sino a la construcción del conocimiento.

#### **1.2.1.1 ENFOQUE CENTRADO EN LOS MEDIOS INSTRUCTIVOS**





Comenzó cuando la psicología educativa se centró en la parte teórica, adoptando el modelo de las Ciencias de la Naturaleza, por lo que la tecnología educativa se tuvo que ocupar de los problemas prácticos de la enseñanza, enfocándose en los materiales, aparatos necesarios para la instrucción, por lo que en esta época los militares utilizaban la tecnología como medio de instrucción en sus cursos.

#### **1.2.1.2 ENFOQUE SISTÉMICO DE ENSEÑANZA: CONDUCTISMO Y NEOCONDUCTISMO**

Nació con la idea de la enseñanza programada; la aportación más importante de este enfoque fue actuar como un generador de cambio en las prácticas educativas, inculcando la necesidad de plantearse un objetivo previo formulado en términos de cambios de conductas observables. Es una manera de realizar y evaluar el proceso educativo instruccional, en función de los objetivos propuestos, fundamentados en prácticas del aprendizaje y comunicación humana, utilizando diferentes recursos con el propósito de alcanzar una enseñanza eficaz.

Desde la posición conductista, la tecnología de la enseñanza es considerada como la aplicación en el aula de una tecnología que pretende la planificación psicológica del medio, basada en las leyes científicas que rigen el comportamiento, con unos modelos de conducta planificados y que a priori se consideran deseables (Cabero, 2006, p. 17).

#### **1.2.1.3 ENFOQUE CRÍTICO REFLEXIVO: ANÁLISIS**

Fundamentado en la teoría crítica, destacando que el impacto de las comunicaciones educativas no son neutrales ya que se desarrollan en un entorno social y político, induce a la Tecnología Educativa crítica que se basa en la reflexión de los valores sociales, analizando el papel que deben desarrollar la tecnología dentro del proceso enseñanza aprendizaje. Con este enfoque se consideran a los medios y materiales como instrumentos de



razonamiento y cultura, de tal forma que transformen las prácticas de la enseñanza. La elección de la tecnología debe atender a las diferencias culturales, sociales y psicológicas de los estudiantes y ser respetuosa con los problemas transculturales. (Cebrián & Garrido, 1997).

Según la UNESCO (1984), la tecnología educativa ha sido concebida como un recurso con fines educativos, creado a partir de la evolución de las comunicaciones, como los medios audios visuales, televisión, ordenador y otros tipos de hardware y software. De esta manera se puede concebir a la tecnología educativa como una herramienta innovadora e indispensable para la sociedad, por su gran capacidad de almacenamiento, manipulación y distribución de la información.

En las últimas décadas se puede observar que la tecnología educativa se ha incluido en los diferentes currículos del proceso educativo, tanto para docentes como estudiantes; “la tecnología educativa se nos ha presentado a lo largo de su historia como una disciplina viva, conceptualizada de diversas formas, contradictoria y significativa” (Cabero, 2003, p. 1). Es un medio para los procesos didácticos de enseñanza, siendo un análisis de los recursos tecnológicos que sirven como apoyo a los contenidos teóricos en el proceso educativo, convirtiéndose en un pilar para el cumplimiento de los objetivos propuestos a alcanzar.

Escudero (1992), con respecto al uso de las nuevas tecnologías en el proceso educativo, menciona que:

- El uso pedagógico de las nuevas tecnologías por parte de los profesores representa un pilar fundamental para promover y desarrollar las potencialidades que tienen los nuevos medios en orden a propiciar aprendizajes de más calidad.
- Los profesores son sujetos activos que tienen su propia forma de entender su práctica; sus concepciones y habilidades profesionales conforman el tipo de uso que hacen de distintos programas y medios educativos.



- Facilitar el uso de nuevos medios requiere crear condiciones adecuadas para la clarificación de las funciones, los propósitos y las contribuciones educativas de los mismos.
- El uso pedagógico de medios requiere cuidar con esmero las estrategias de formación del profesorado. Dichas estrategias han de incluir diversos tipos de formación propiamente tecnológica, que permita el dominio de los nuevos medios; específicamente educativa, que posibilite su integración en el currículo, y un tipo de formación que capacite para llevar a cabo este tipo de innovación en el contexto escolar.
- Para hacer un buen uso pedagógico de los medios es necesario comprometerse con el desarrollo en situaciones naturales de enseñanza, crear apoyos pedagógicos durante la puesta en práctica, tener disponibilidad de materiales, un trabajo reflexivo y crítico por parte del profesorado y el establecimiento de ciertas condiciones y procesos institucionales que reconozcan y potencien el uso pedagógico continuado.

Por lo se puede concluir que la tecnología educativa es un vínculo entre lo científico basado en teorías y la práctica educativa, con el fin de proporcionar al docente un conjunto de herramientas tecnológicas para la planificación y desarrollo de sus clases, para mejorar el proceso educativo, optimizar la comprensión de sus cátedras y alcanzar los objetivos propuestos.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación con su aplicación educativa, aportan una serie de recursos que deben ser aprovechados por el docente, pues mantienen una perfecta coherencia con los enfoques metodológicos activos y con el desarrollo de las competencias (Sáez & Ruiz, 2012, p. 3)

### **1.2.2 TECNOLOGÍA Y SU DIDÁCTICA**

Debido a que la educación es un proceso arduo, complejo y delicado, muchos investigadores, pedagogos y docentes con ayuda de la didáctica como ciencia,



han desarrollado a lo largo del tiempo múltiples estrategias metodológicas, técnicas y recursos que ayudan a mejorar y facilitar esta actividad. Entre ellos podemos encontrar las TICs, un recurso que forma parte esencial dentro del proceso de enseñanza actual, ya que son utilizadas diariamente dentro de las aulas de clase por los docentes, con el fin de que sus cátedras sean más interactivas, novedosas; pero sobre todo, ayuden a potenciar la motivación, interés y comprensión de los estudiantes hacia la asignatura.

Para implementar las TICs dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje, es necesario tener en cuenta cuál sería la utilidad que tendrá dentro de la planificación académica; en el ámbito educativo no basta solo con utilizar los recursos tecnológicos, sino también hay que incluir un aporte pedagógico, de tal forma que funcionen como un recurso didáctico. Area (2007) afirma que no sólo es importante emplear didácticamente ordenadores y demás artilugios digitales para las tareas docentes y de aprendizaje, sino que el tipo de prácticas deben responder a ciertos principios y criterios de calidad pedagógica. El objetivo de utilizar las TICs dentro de la enseñanza es tratar de fomentar que los estudiantes efectúen actividades cognitivas como conocer, comprender, analizar, pensar, etc.

El docente debe procurar que las TICs sean tecnologías didácticas que constituyen el verdadero objetivo de utilizar la tecnología en el aula, considerando los cambios que han producido en la sociedad y el mundo, incluyendo las consecuencias dentro de la forma de aprender y enseñar.

el papel de la tecnología didáctica es el de proporcionar los medios y recursos precisos para poner en práctica técnicas, modelos o estrategias de enseñanza que, basados en el conocimiento científico pedagógico, están destinados a mejorar la eficiencia del proceso de enseñanza (Piñeiro, 2001, p. 11).

El hecho de incluir las TICs dentro del aula de clase ha provocado que nuevos recursos aparezcan como recursos útiles para la enseñanza; nadie puede negar que las TICs han cambiado la forma de enseñar y la forma del aula de



clases; los docentes han cambiado su visión, los estudiantes han cambiado sus percepciones y pasatiempos, el docente ya no se dedica a sus clases magistrales, simplemente se convierte en un mediador entre el estudiante y el nuevo conocimiento; todo esto provoca cambios en la forma de aprender de los estudiantes.

Las nuevas generaciones utilizan a diario la tecnología, como antes se utilizaba un diccionario o un libro escolar. Para los estudiantes, las Tics son parte de su diario vivir, de tal forma que lo usan como intermediario entre ellos y la sociedad, “Para la jóvenes, las nuevas tecnologías, se han convertido en un medio de interacción y socialización, especialmente entre pares” (Caccuri, 2013, p. 14). Desde tempranas edades entran en contacto directo con la tecnología: celulares, tablets y computadoras, que les facilita la conexión con el mundo y la sociedad en cada momento y lugar en el que se encuentren.

Hay que reconocer que los cambios provocados por el desarrollo de la tecnología incitan a pensar en lo que se debe enseñar y cómo debe enseñarse realmente en la escuela, analizando la utilización de las TICs en los diferentes niveles y modalidades del sistema educativo. Cuando vinculamos la tecnología con la didáctica, nos referimos a la capacidad del docente en promover y facilitar el aprendizaje de sus estudiantes, mediante el uso de recursos tecnológicos que englobe la comunicación, la información y el aprendizaje, considerando las habilidades y destrezas de los estudiantes, así como el entorno, condiciones socioculturales etc., despertando el interés y la necesidad de querer aprender por parte del estudiante.

Para optimizar el aprendizaje dentro del aula de clase, el enfoque metodológico utilizado debe estar entrelazado con la tecnología didáctica, a más de incluir diferentes estrategias metodológicas acordes a las necesidades que ocurren durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. La manera de utilizar y aplicar cada estrategia didáctica definirá los resultados del proceso educativo.

Sánchez, (2012), doctor en pedagogía, identifica las siguientes estrategias didácticas como las principales.



- a) Estrategias didácticas expositivas: Aquellas que se centran en programar y desarrollar acciones basadas en la transmisión de información y conocimientos cerrados. Son útiles cuando se quiera fomentar los aprendizajes instrumentales relacionados con el funcionamiento de las aplicaciones o para reforzar procedimientos informáticos ya tratados.

Para garantizar que se produzcan los aprendizajes significativos es necesario que los docentes tengan en cuenta lo siguiente:

- Partir del nivel de desarrollo humano (Conocimientos y competencias cognitivas).
- Poseer carácter funcional (El aprendizaje tiene que ser aplicable también fuera del ámbito escolar).
- Despertar interés del estudiante (Presentación atractiva, presentar los resultados finales).
- Garantizar la comprensión (Considerar que el aprendizaje se construye gracias a la comprensión de nuevos contenidos, mas no a la repetición de los mismos).
- Presentar con claridad los nuevos contenidos.

- b) Estrategias didácticas de indagación: Son las que se centran en programas y desarrollan acciones en las que motivan al estudiante a descubrir y crear su propio conocimiento.

De la misma manera, para garantizar que se produzcan aprendizajes significativos mediante estas estrategias, es necesario considerar las siguientes características.

- Actividad por parte del estudiante en gran cantidad.
- Oportunidades de compartir entre los estudiantes.
- El planteamiento metodológico debe ser integrador.
- El docente como ayuda pedagógica.



### 1.2.3 TICS COMO RECURSO EDUCATIVO

Las TICs poseen características especiales que las hacen útiles como apoyo a la enseñanza, que al ser utilizadas de manera adecuada pueden ayudar a la construcción de conocimientos, desarrollar habilidades y destrezas para que los estudiantes aprendan de forma autónoma, aunque hay que diferenciar que las TICs son nada más que un medio para alcanzar los fines, es decir herramientas para facilitar el aprendizaje: “Con lo que surge una nueva forma de concebir la enseñanza y el aprendizaje, pues es indiscutible que en la existencia de esa red de conocimientos que se concibe, está de por medio la computadora” (Baena, 2008, p. 3).

Las Tics ofrecen posibilidades de abordar conocimientos, que de forma tradicional no se podían cumplir, y extienden su aplicación con el uso de herramientas digitales y de autoaprendizaje. Esto ayuda a tener una mejor calidad en el proceso educativo. Si se hace una comparación con los recursos tradicionales como: carteles, cartulinas, láminas, libros, clase magistral, etc., y los derivados de las TICs como: Aplicaciones móviles, simulaciones en computador, animaciones, vídeos, etc., es evidente que las TICs poseen una gran ventaja ya que en los mismos se pueden integrar, sonidos, textos, vídeos, imágenes que lo convierten en un recurso muy interactivo para el estudiante.

Las TICs como recurso educativo sirven de diferentes maneras dentro del aula de clase, ya que a más de ser utilizables, son reutilizables, compartibles, y accesibles para los docentes de diferentes instituciones educativas; se las puede almacenar y transportar por dispositivos móviles e internet; incluso muchos docentes forman parte de nubes, blogs y redes, para compartir sus recursos tecnológicos y sus experiencias con ellos dentro del aula de clase, ayudando a disminuir tiempo y costo para los docentes.

Hay que considerar que incluir TICs dentro de la enseñanza implica cambios entre los docentes, instituciones educativas y estudiantes; el docente debe saber manejar muy bien los recursos TICs que vaya a utilizar, las instituciones educativas deben poseer las herramientas tecnológicas necesarias y los



espacios adecuados para una buena aplicación de los recursos TICs; el estudiante debe ser participativo y activo; sobre todo, el docente no debe salirse del objetivo primordial de la educación que es el que el estudiante aprenda los conocimientos a través de las TICs, mas no que aprenda a utilizar las TICs como tal. “A diferencia de los medios didácticos tradicionales, las TICs plantean una forma de aproximación a la información y al conocimiento basada en la exploración activa y la interacción entre el estudiante y el medio” (Alarcón & Deleg, 2011, p. 31).

#### **1.2.4 UTILIZACIÓN DE LAS TICS EN EL AULA**

Collins (1998) y Guerrero Cristóbal (2008) mencionan diferentes usos de la tecnología dentro del aula de clase; afirman que se pueden utilizar como:

- Herramientas para realizar diferentes tareas como: procesador de textos, hojas de cálculo, gráficos, lenguajes programados, correos, etc., que ayudan a economizar esfuerzos para facilitar la comprensión en los procedimientos de los estudiantes.
- Sistemas integrados de aprendizaje: Donde el estudiante realiza de forma individual un conjunto de ejercicios propuestos por el docente, que le sirven para registrar el progreso del estudiante, dando la oportunidad que expongan sus actitudes y el desarrollo de sus habilidades.
- Simuladores de juego: Los estudiantes con esta actividad realizan actividades interactivas que ayudan a alcanzar los objetivos planteados de una manera integradora y motivadora.
- Redes de comunicación entre docentes y estudiantes: Mediante correos electrónicos, foros, blogs, bases de datos, etc., de manera que se fomente una comunicación interactiva y bidireccional entre los participantes del proceso educativo.
- Entornos de aprendizaje interactivos: Que orientan al alumno a progresar en su aprendizaje, ofreciéndoles una noción más exacta de los hechos o fenómenos estudiados.





### 1.2.5 VENTAJAS DE UTILIZAR TICS EN LA ENSEÑANZA

El utilizar TICS en el aula de clase nos abren muchas posibilidades y oportunidades dentro de la enseñanza y el aprendizaje, pues ayudan a mejorar la calidad magistral del docente. Se puede mencionar las siguientes ventajas más sobresalientes de utilizar TICS en la enseñanza tomadas de las tesis de: Cristóbal (2008), Valdez & Vásquez (2012), Vélez (2013), Cabrera (2012), Guachún & Quezada (2014).

- Información general: El acceso a grandes cantidades de información en menor tiempo es una gran ventaja de las TICS como recurso de búsqueda dentro del aula de clase.
- Interés y motivación: Los alumnos al utilizar las TICS despiertan su motivación, ya que los mismos promueven actividades interactivas, motivándolos a trabajar y a aprender más.
- Aprendizaje Cooperativo: Las características que proporcionan las TICS promueven el trabajo en grupo entre los estudiantes debido a que motivan a intercambiar ideas sobre un tema determinado y cooperar para alcanzar los objetivos.
- Aprendizaje autónomo: Los estudiantes poseen a su alcance una gran cantidad de información útil para su desarrollo, el docente ya no es la principal fuente de información.
- Comunicación eficaz: Los docentes y estudiantes pueden comunicarse fuera de la hora clase mediante correo electrónico, foros y nubes, convirtiéndose en una ayuda para los estudiantes.
- Reutilización: Las TICS pueden utilizarse las veces que sean necesarias, ya que algunos recursos son gratuitos y de fácil acceso para los docentes y estudiantes.
- Auto evaluación: Las TICS poseen herramientas que sirven como evaluador de las actividades realizadas por los estudiantes, de tal forma que ellos pueden realizar un autoevaluación de sus conocimientos.



- Interdisciplinariedad: Las actividades que se realizan mediante las TICs facilitan relacionar múltiples disciplinas, ayudando a que el docente pueda involucrar diversos contenidos en un mismo tema.
- Aprendizaje a distancia: Las TICs permiten que el estudiante pueda utilizarlas como recursos que refuercen sus contenidos vistos en la hora clase, mediante videos y foros, o simplemente aprender nuevos conocimientos sin asistir presencialmente a una clase.

### 1.2.6 LAS TICS EN LA ENSEÑANZA

Diversas investigaciones y aplicaciones a nivel mundial han demostrado que utilizar las TICs dentro de la enseñanza ayuda a mejorar el aprendizaje y comprensión de los estudiantes. Las tecnologías educativas se pueden incluir dentro del aula de clase de diferentes maneras; pero depende mucho del modelo educativo con el que cuente un país, a más de cuestiones económicas, políticas y sociales. Por ejemplo se nota una diferencia entre las instituciones públicas y privadas, ya que habrá discrepancias entre ellas de infraestructura, aspectos económicos, estatus social, trayectoria etc. Por lo que se puede afirmar que la inclusión de las TICs a la enseñanza no se realiza de manera uniforme en las instituciones educativas.

Se menciona dos maneras de incluir las TICs a la enseñanza dentro del aula:

- 1) Las TICs como asignatura: Se refiere a la enseñanza del manejo de las TICs como una asignatura con horarios y lugar específico, en ocasiones a estas asignaturas se las llama: Tecnología Informática, Informática o computación. Esta asignatura tiene como objetivo desarrollar las capacidades y destrezas del estudiante sobre el manejo de los instrumentos tecnológicos, a más de desarrollar un conocimiento teórico sobre los mismos.
- 2) Las TICs como eje transversal: Se refiere al uso de las Tics como herramienta didáctica para el desarrollo de otras asignaturas. En estos casos el docente es el encargado de incluir en cada una de las



asignaturas un apoyo tecnológico que le permita obtener resultados favorables en el proceso educativo.

Estas dos formas de inserción de las TICs en los centros educativos se puede observar en los niveles secundarios de nuestra sociedad; los estudiantes de nivel medio toman la asignatura relacionada con la enseñanza de las TICs y además utilizan las TICs como recursos didácticos como apoyo en el aprendizaje de las otras asignaturas.

### **1.3 TICS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS**

Desde la antigüedad se han presentado dificultades de aprendizaje dentro de las aulas de clase, por lo que los docentes tratan día a día de mejorar su planificación didáctica con el fin de producir un aprendizaje significativo en los estudiantes. “En el caso concreto de las matemáticas, su aprendizaje conlleva procesos complejos que requieren de una gran diversidad de metodologías para lograr la máxima eficacia posible” (Arrieta, 2013, p.17). De todas las asignaturas del currículo educativo, la matemática es concebida como un dolor de cabeza para docentes y estudiantes, debido a que los docentes buscan la mejor estrategia para impartir sus clases con el fin de que sus estudiantes la puedan entender e interiorizar; por otro lado, los estudiantes debido a la abstracción de los contenidos matemáticos generan un temor y un desagrado por el estudio de esta asignatura y no dedican el tiempo ni la voluntad necesaria por aprender.

Esto motiva a que los docentes busquen estrategias novedosas y motivadoras como apoyo a sus clases de matemáticas, entre ellas las TICs puesto que se adapta muy bien dentro de esta asignatura ya que “son potentes herramientas que permiten afianzar conceptos, definiciones, algoritmos y procedimientos” (Gonzales Alberto, 2013, p.1). El hecho de utilizar simuladores, vídeos, gráficos, software matemático, etc., ayuda a que los estudiantes desarrollen destrezas en menor tiempo y puedan comprender con mayor eficacia los contenidos, pues dentro de los procesos de aprendizaje, utilizar herramientas tecnológicas que sean fácilmente utilizables y manipulables por los estudiantes



provoca que esos temores y desagradados por las asignaturas difíciles desaparezcan gradualmente.

### **1.3.1 TICS COMO APOYO A LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS**

Desde la antigüedad la tecnología ha sido incluida dentro de las matemáticas, comenzando desde el ábaco, pasando por calculadoras, hasta llegar a computadoras con grandes capacidades de hoy en día, que ayudan a la resolución de múltiples problemas matemáticos y didácticos. En el ámbito educativo; el cambio trascendental surgió con la inclusión del computador al currículo educativo, ya que brindó la oportunidad de utilizar diferentes herramientas tecnológicas, tanto para el cálculo matemático como para la enseñanza de la matemática; sin embargo, hay que considerar que en “las TICs no está la solución de las dificultades que presenta el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas; estamos de acuerdo en que producen un cambio en la manera que la enseñamos” (Cruz & Puentes, 2012, p.129).

La forma y el grado de incluir las TICs dentro de la enseñanza de las matemáticas varía dependiendo del nivel educativo y los temas impartidos, ya que en cada situación proporcionan diversas formas de presentar situaciones idealizadas y problémicas, incitando al estudiante a desarrollar estrategias de resolución para su resolución, ayudándole a mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos. Lo que implica que los docentes deben tener muy claro que las TICs no es solo un recurso o una herramienta didáctica de apoyo, sino que para poder incluirlas positivamente en el currículo de las matemáticas hay que redefinir las formas de cómo aprendemos y enseñamos las matemáticas con ayuda de las TICs, debido a que se puede caer en el error de que lo que se está enseñando al estudiante es a manejar las herramientas tecnológicas y no los contenidos matemáticos.

La utilización de las TICs dentro de la enseñanza de las matemáticas se la debe realizar para cumplir ciertos objetivos específicos, tal como lo menciona Cruz & Puentes (2012) para una propuesta de un proyecto de intervención.



- Modificar el modelo de enseñanza tradicional de la matemática.
- Realizar actividades diversas utilizando las TICs.
- Facilitar el intercambio de información entre los docentes y estudiantes.
- Desarrollar competencias matemáticas.

Finalmente se puede indicar que las TICs pueden llegar a jugar un papel muy importante en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, pero si se utilizan correctamente. “Es más, si su uso no es el adecuado, pueden llegar a trazar un camino tortuoso pasando de ser una potente herramienta a una barrera que impida el proceso” (Pérez, 2011, p. 3).

### **1.3.2 CÓMO UTILIZAR LAS TICS EN LA ENSEÑANZA**

Para poder utilizar las TICs correctamente en la enseñanza de las matemáticas hay que considerar una serie de interrogantes como: ¿Qué voy a enseñar? ¿Dónde voy a enseñar? ¿Cómo voy a enseñar? y sobre todo, lo más importante ¿A quiénes voy a enseñar? De modo que respondiendo a estas preguntas se irá elaborando la planificación de clase incluyendo como recurso a las TICs. El docente debe estar muy capacitado en el uso de todas las herramientas tecnológicas que vaya a utilizar durante el proceso educativo y, sobre todo, capacitado en la metodología para que lo planificado alcance los objetivos propuestos.

Podemos encontrar diferentes recursos tecnológicos para utilizarlos dentro de las aulas de clase de matemáticas como: proyector, computador, pizarra digital, móviles, tablet y, considerando la opción del software matemático tenemos programas gratuitos como: Xmaxima, Derive, GeoGebra, Kig, Grahpmatica, Cabri, sin mencionar a los que podemos encontrar en la web sin tener la necesidad de instalarlos para su utilización. Pero, como se mencionó, no debemos pensar que la labor es enseñar a los estudiantes a manejar estos recursos, sino a que construyan sus conocimientos mediante la utilización de los mismos.



Para incluir el computador dentro del aula de clase se toma en consideración la clasificación que realiza Cuevas Vallejos (2000), en donde él presenta las siguientes categorías.

- El computador como una herramienta que nos permita la creación de ambientes de aprendizaje: En esta categoría el autor menciona que podemos utilizar las TICs como una herramienta que, por medio de la enseñanza de un lenguaje de computación, se aprenda matemática considerando que los estudiantes pueden construir sus conocimientos a través de la utilización de softwares educativos que apoyen la actividad docente del profesor, por ejemplo: el GeoGebra, Cabri, Derive y graphmática, en donde no solo utilicen la parte gráfica, sino también se pueda trabajar con el álgebra, geometría y el cálculo.
- El computador como una herramienta de propósito general de labor cotidiana del docente y estudiante: En esta categoría el autor indica que el computador se puede incluir dentro de las clases matemáticas como herramienta que ayude a organizar la información, realizar cálculos y visualización de gráficos, empleando por ejemplo el Mathematica, Matlab, etc.; estos softwares ayudan a que el estudiante pueda manipular no solo los datos, objetos y gráficos, sino que pueda realizar cálculos matemáticos para después obtener una visualización del mismo.
- El computador como una herramienta capaz de generar matemática: En esta categoría finalmente el autor menciona el rol que tiene el computador como generador de matemática, debido a que proporciona nuevos métodos de cálculos y formas de escrituras; que no solo modifican la enseñanza de la matemática, sino la forma de investigar la misma.

### **1.3.3 FUNCIONES DE LAS TICS DENTRO DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS**



Las TICs tienen diferentes aplicaciones dentro de la enseñanza de las matemáticas, ya que se las puede utilizar en diferentes momentos de la clase; puede funcionar como: recurso para la anticipación de la clase, para la construcción de conocimientos, o para la aplicación de los conocimientos aprendidos en la clase.

Se puede mencionar diferentes formas de función de las TICs durante el proceso de enseñanza, por ejemplo: el estudio de las matemáticas conlleva al aprendizaje de varios conceptos matemáticos abstractos y símbolos nuevos para los estudiantes, por lo que el utilizar un recurso TIC con una imagen funciona como un elemento importante para que los estudiantes tengan un acercamiento a los conceptos, saliéndose de lo abstracto mediante la visualización; hay que tener en cuenta que no siempre se puede tener objetos concretos para enseñar diferentes temas de las matemáticas, por lo que un objeto visual sería de gran ayuda en estos casos.

Un recurso visual, como un vídeo, funciona fácilmente como un recurso dentro de la anticipación, ya que mediante su visualización los estudiantes pueden recordar los contenidos vistos con anterioridad. Puede funcionar también como complemento de las clases teóricas; esta estrategia es utilizada para el modelo de clase invertida, que ya es utilizada en múltiples centros educativos, en la que los estudiantes observan el vídeo relacionado al tema en sus hogares y realizan las actividades en las aulas conjuntamente con el profesor.

Los simuladores educativos funcionan como elemento de construcción de conocimientos, ya que los mismos, gracias a su gran capacidad de desarrollar ambientes virtuales e interactivos, ayudan al estudiante a descubrir cómo funciona y se comporta un fenómeno específico, incitándolo a salir del contexto real de la clase.

Las hojas de cálculos, que se pueden encontrar casi en todos los computadores escolares, se pueden utilizar dentro de la clase de matemáticas para desarrollar cálculos, fórmulas, tabulación, graficación, etc.; estos pueden



funcionar como apoyo a la aplicación de los conocimientos matemáticos, ya que los estudiantes pueden recoger información, tabularla y analizarla.

La calculadora a pesar de todas las críticas que pueda tener, es indiscutible la función que tiene dentro de la resolución de ejercicios matemáticos; ayuda a que el estudiante los pueda resolver más rápidamente y sin cometer errores de cálculo.

Los foros y blogs funcionan como un elemento de discusión extra clase, ayudando a que el estudiante pueda resolver sus dudas que no fueron respondidas en clase.

La búsqueda de información, mediante este recurso el estudiante puede trabajar en cualquier momento de la clase; anticipándola, pudiendo revisar información que se tratará en clase, funciona también como constructora, el estudiante puede encontrar información que complemente lo estudiado en clase, y funciona también como aplicativa ya que el docente puede planificar una actividad en la que el estudiante busque información necesaria para dónde pueda aplicar lo aprendido en clase. Pasando a una aplicación más avanzada, las TICs funcionan como herramientas programadoras de simulaciones y circuitos donde el estudiante aplica sus conocimientos matemáticos aprendidos.

#### **1.3.4 IMPACTO DE LAS TICS DENTRO DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS**

Las TICs tienen un gran impacto como herramientas en el proceso educativo, pues ayudan a la actividad docente y a fortalecer los conceptos matemáticos, procesos, algoritmos, etc., de tal forma que los estudiantes se involucran con más facilidad y sin temor a los contenidos matemáticos, debido a que estos recursos ayudan a que el aprendizaje sea más interactivo y novedoso.





Con el fin de que los estudiantes puedan superar las dificultades al momento de estudiar las matemáticas, los docentes han planificado sus clases con ayuda de los recursos tecnológicos y unidades didácticas acordes al tema, lo que ha causado diversos impactos en sus estudiantes. Debido a ello ha cambiado desde la estructura de las aulas hasta los planes, programas y métodos, por mencionar algunos ejemplos.

La inclusión de las TICs dentro del proceso educativo de la matemática puede llegar a incidir en los conocimientos de los estudiantes, lo que ayudaría a obtener muchos beneficios, tanto para ellos como para el docente, por ejemplo: se fomenta el aprendizaje activo, mejora la atención y actitud de los estudiantes, ayuda a la investigación, acceso rápido de información, desarrollando su habilidades de razonamiento.

En un caso favorable se puede citar lo que menciona Arrieta (2013) sobre el impacto que tienen las TICs en la enseñanza de las matemáticas.

- Las TICs posibilitan que los estudiantes interactúen con las matemáticas, esto facilita la comprensión y el aprendizaje.
- La observación de conceptos matemáticos a través de una imagen que sea manipulable ayuda al estudiante a mejorar su comprensión.
- Ayuda al estudiante a organizar y analizar datos, así como realizar cálculos de manera ágil y sencilla.
- Las TICs son útiles para la enseñanza de números, longitudes, superficies, volúmenes, etc., sobre todo en el campo espacial, de manera que puedan conocer y analizar objetos como cilindros, pirámides, esferas, cubos, etc.
- La utilización de herramientas estadísticas mediante la visualización de distintas gráficas con el fin de conocer cómo se resumen grandes cantidades de datos, para poder después analizarlos y dar conclusiones de manera muy rápida y eficaz.



- Fomentan la capacidad de toma de decisiones de los estudiantes y comenzar a resolver problemas, permitiéndoles interactuar con sus compañeros y el docente.
- Las TICs ayudan a desarrollar la capacidad de razonamiento, elaborar modelos y sobre todo la habilidad para resolver problemas complejos.

El uso de las TICs es indispensable dentro de la enseñanza de las matemáticas, porque permite a los estudiantes tener una mejor relación con el medio y los conocimientos produciéndose así un aprendizaje significativo.

### **1.3.5 VENTAJAS DEL USO DE LAS TICS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS**

Dentro de las diversas ventajas que nos ofrecen las TICs en la enseñanza de las matemáticas, se puede tomar como referencia a lo indicado por Montes Flor y Zambrano Hernán (2014).

- Los alumnos son motivados a aprender cuando utilizan las TICs.
- Facilitan la activación de aprendizajes previos y la conexión con los aprendizajes esperados.
- Promueven la autocorrección y autoevaluación brindando sugerencias para la solución de problemas.
- Permite que los estudiantes estudien a su propio ritmo y puedan detenerse o repetir los temas que no fueron aprendidos completamente.
- Desarrolla la creatividad y la innovación por parte de los docentes.
- Permite la interacción entre los miembros participantes del proceso educativo.
- Facilitan la transformación de los conceptos y modelos abstractos a modelos figurativos.
- Disponibilidad de uso de los recursos TICs en cualquier momento y lugar.

Otra ventaja que ofrece la implementación de las TICs en las clases de matemáticas, es que varias de ellas ayudarán a resolver las dificultades de los



estudiantes y a simplificar la actividad docente, suministrando a los docentes múltiples recursos y herramientas para poder lograr un aprendizaje eficaz, agradable y significativo de las matemáticas.

#### **1.4 REVISIÓN SISTEMÁTICA**

Una revisión sistemática (RS) es una investigación que tiene como objetivo buscar y recolectar toda la información posible sobre un tema muy definido; posteriormente seleccionar la información que cumpla ciertos criterios de elegibilidad que fueron establecidos previamente, para después extraer los datos necesarios con el fin de responder a unas preguntas de las cuales parte la investigación. Tiene una metodología muy estricta y sistematizada para evitar sesgos, de tal forma que los resultados sean más fiables porque los mismos servirán para tomar decisiones y emitir conclusiones. "Las revisiones sistemáticas (RS) poseen relevancia en el mundo y en Latinoamérica por su credibilidad en la búsqueda, recolección, ordenamiento y análisis de las investigaciones" (Urrea & Barría, 2010, p. 1).

Las revisiones sistemáticas sintetizan los resultados de varios estudios primarios; su principal utilidad se presenta en la medicina basada en la evidencia, debido a su rigurosa y estricta metodología. En la actualidad las revisiones sistemáticas son muy útiles, pues, debido al constante crecimiento de la cantidad de estudios que se han desarrollado sobre alguna temática, imposibilita que una persona pueda revisar detenidamente cada estudio, por lo que una revisión sistemática ayudaría a reducir el tiempo y mejoraría la accesibilidad a la información requerida.

La revisión sistémica se caracteriza por el protocolo que sigue para la búsqueda bibliográfica, selección de información y metodología para determinar la validez de los mismos. Realiza una revisión crítica y combina los datos estadísticamente, con el objetivo de unificar e integrar todos los resultados de los estudios primarios.



### **1.4.1 REVISIONES SISTEMÁTICAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS**

Las revisiones sistemáticas son necesarias en el ámbito de la educación matemática por varias razones, entre ellas:

Cuando un docente consulta un estudio o tesis publicada en revistas o en los diferentes repositorios digitales, no se conforma únicamente con leer el estudio porque la experiencia en el ámbito educativo ha enseñado que resultados expuestos por un autor después de una investigación pueden ser cuestionados o confirmados por otros, dependiendo del contexto educativo en el que se haya trabajado. Por lo que un docente, para tomar decisiones correctas sobre su práctica educativa, debe estar basado en evidencias sintetizadas verificadas y corroboradas, las cuales pueden ser proporcionadas por las revisiones sistemáticas.

Otra gran razón es la gran cantidad de información que se puede encontrar en los diferentes repositorios digitales sobre esta temática; cientos de estudios son publicados anualmente sobre la educación matemática; ante eso un docente optaría por revisar un estudio que sistematice toda esa información.

Finalmente, mediante las revisiones sistemáticas se “pueden identificar las razones de las discrepancias o las contradicciones entre los resultados de las distintas investigaciones, impulsando a rediseñar los estudios con el objeto de mejorar la investigación” (Beltrán, 2005, p. 61).

### **1.4.2 DIFERENCIAS ENTRE UNA REVISIÓN NARRATIVA Y UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA**

Las revisiones narrativas y las revisiones sistemáticas son muy diferentes, debido a que las revisiones narrativas no utilizan “un protocolo que defina los pasos que siguió el revisor para actualizar el tópico. Por ejemplo, ¿qué estrategia se utilizó para la búsqueda bibliográfica?, ¿cómo se hizo la selección de estudios a ser incluidos en la revisión?” (Ortiz, 2005, p. 2).



De igual forma dentro de las revisiones sistemáticas existen dos maneras de analizar la información: Cuantitativa o meta-análisis y cualitativa; estas formas se diferencian por el uso de métodos estadísticos para combinar los estudios; realizarlo o no dependerá de las necesidades del investigador.

Beltrán (2005) indica las principales características entre una revisión narrativa y una revisión sistemática. Tabla 1:

**Tabla 1.** Diferencias entre revisión narrativa y sistemática

<b>Características</b>	<b>Narrativa</b>	<b>Sistemática</b>
Focalizada	Tema	Pregunta
Estrategia de búsqueda	No especificado	Claramente especificado
Criterios de selección	No especificado	Especificado y aplicado
Análisis de información	Variable	Riguroso y crítico
Síntesis	Cualitativa	Cualitativa y Cuantitativa

Fuente: Beltrán, O. A. (2005). *Revisiones sistemáticas de la literatura*.

### 1.4.3 ELEMENTOS DE UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Según el Manual Cochrane de revisiones sistemáticas, versión 5.1 (2011), los elementos principales para una revisión sistemática son los siguientes:

- Definir claramente las preguntas de investigación que serán respondidas al finalizar el estudio.
- Definir los criterios de inclusión y exclusión.
- Incluir todos los datos relevantes para la toma de decisiones.
- Evaluación clara de resultados.
- Análisis cuantitativo o cualitativo.
- Determinación de la heterogeneidad y el sesgo.
- Discusión.
- Presentación de resultados.



## CAPÍTULO 2. PLANIFICACIÓN DE LA REVISIÓN

### 2.1 METODOLOGÍA

Se trata de una revisión sistemática o revisión de la literatura cuyo propósito fue: identificar, evaluar, valorar e interpretar algunos estudios relevantes desarrollados alrededor del uso de las Tics en la enseñanza de las matemáticas. A los estudios seleccionados que forman parte de la revisión sistemática se las llaman estudios primarios, por lo que esta investigación al estar formada por estudios primarios, es un estudio secundario.

Se seleccionó la información más representativa e importante, que fue incluida en el análisis de investigación. Se trabajó bajo la guía del manual Cochrane de revisiones sistemáticas propuesto por la colaboración Cochrane, organización internacional creada con el objetivo de ayudar a los especialistas en la salud a tomar decisiones acertadas en atención sanitaria.

La población de estudio escogido para la investigación son los artículos en español que se encuentran en las bases digitales con las que cuenta la universidad de Cuenca y las tesis de maestría que se encuentran en los repositorios digitales de las distintas universidades del Ecuador.

La muestra comprende los artículos y tesis seleccionadas mediante la aplicación de criterios de inclusión y exclusión.

Se desarrolló en tres fases:

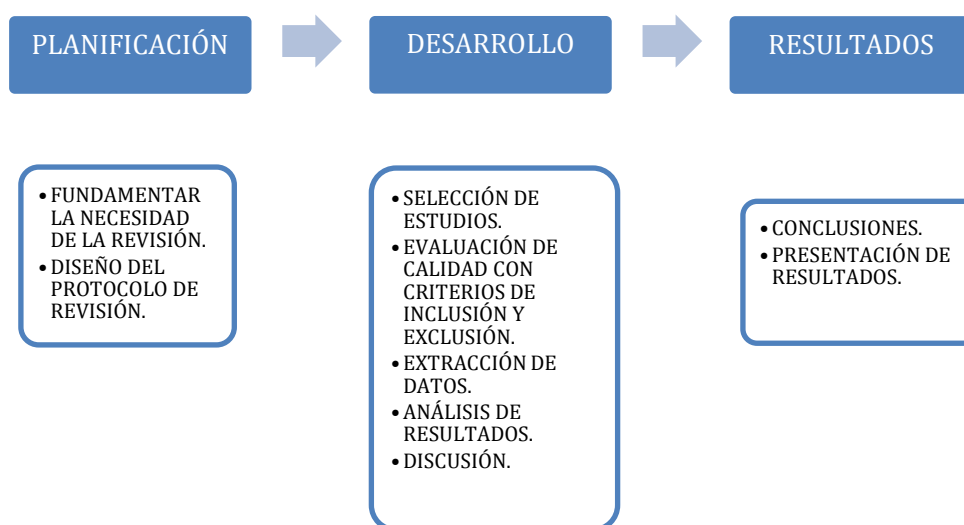
- Identificación de la necesidad de la revisión sistemática, etapa defendida en el protocolo de la investigación. Anexo 1.
- Planteamiento de las preguntas de investigación, que permitieron identificar de los estudios primarios, la extracción de datos y el análisis.
- Desarrollo del protocolo de la revisión; en este momento se describieron los criterios y procesos que formaron parte del protocolo de revisión, iniciando desde la selección de las fuentes y repositorios digitales para



la búsqueda de información, pasando por los criterios de inclusión y exclusión hasta llegar al proceso de la selección de información.

Los procedimientos involucrados en la revisión se presentan en la ilustración 1.

**Ilustración 1.** Proceso de la revisión sistemática



### 2.1.1 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Para identificar los términos de búsqueda que se realizarán en la revisión sistemática se plantearon las siguientes preguntas.

RQ1: ¿Cómo aporta el uso de las TICs en la enseñanza de las matemáticas?

RQ2: ¿Qué estudios empíricos se han desarrollado sobre las Tics en la enseñanza de las matemáticas?

RQ3: ¿Qué temáticas y contenidos se han realizado mediante las TICs en la enseñanza de las matemáticas?

RQ4: ¿Cuál es el estado del arte actual en relación a las TICs en la educación matemática?

RQ5: ¿Qué impacto ha tenido la aplicación de las TICs en el aprendizaje de la matemática?



### 2.1.1.1 IDENTIFICAR LAS PALABRAS CLAVE:

De acuerdo a las preguntas de investigación, se obtienen las palabras clave.

- TICs.
- Aplicación.
- Experimentación.
- Matemáticas.
- Experimentación.
- Intervención.

### 2.1.2 FUENTES DE SELECCIÓN

Las investigaciones se rastrearon a través de motores de búsqueda: Scopus, Ebsco y Cobuec:

**Tabla 2.** Motores de búsqueda de investigaciones

Motor de búsqueda	Dirección URL
Scopus	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>
Ebsco	<a href="https://www.ebscohost.com/">https://www.ebscohost.com/</a>

Las tesis se rastrearon con los motores de búsqueda detallados en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Motores de búsqueda de tesis

Motor de búsqueda	Dirección URL
COBUEC	<a href="http://www.bibliotecasdelecuador.com/cobuec/">http://www.bibliotecasdelecuador.com/cobuec/</a>

COBUEC: Consorcio de bibliotecas universitarias del Ecuador, en esta red participan instituciones como:

UASB: Universidad Andina Simón Bolívar.





FLACSO: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Sede Ecuador.

BCE: Biblioteca Banco Central.

PACÍFICO: Universidad del Pacífico.

EPN: Escuela Politécnica Nacional.

UIDE: Universidad Internacional del Ecuador.

IAEN: Instituto de Altos Estudios Nacionales.

ULEAM: Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

PUCE: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

USFQ: Universidad San Francisco de Quito.

UDLA: Universidad de las Américas.

UCUENCA: Universidad de Cuenca.

UTN: Universidad Técnica del Norte.

UEB: Universidad Estatal de Bolívar.

UPS: Universidad Politécnica Salesiana.

UTA: Universidad Técnica de Ambato.

UTC: Universidad Técnica de Cotopaxi.

UCE: Universidad Central.

DPE: Biblioteca Especializada en Derechos Humanos y de la Naturaleza.

### 2.1.3 CADENA DE BÚSQUEDA

Se planteó las palabras claves de búsqueda en base a las preguntas de investigación y se buscó sus sinónimos, Tabla 4.

**Tabla 4.** Sinónimos de búsqueda

<b>Palabras clave</b>	<b>Sinónimos o similares</b>
Tics	Recursos tecnológicos/Tecnología
Aplicación	Uso/Impacto
Matemáticas	Matemática
Enseñanza	Educación
Experimentación	Comprobación
Intervención	Mediación



Se formuló las alternativas de búsqueda, Tabla 5.

**Tabla 5.** Formulación de alternativas para búsqueda

<b>Términos principales</b>	<b>Conector</b>	<b>Términos secundarios</b>	<b>Conector</b>
TICs	OR	Recursos tecnológicos/Tecnología	AND
Aplicación	OR	Uso/Impacto.	AND
Enseñanza	OR	Educación	AND
Matemáticas	OR	Matemática	AND
Experimentación	OR	Comprobación	AND
Intervención	OR	Implementamos	

Con las palabras claves, sus sinónimos y los operadores lógicos AND y OR se diseñó la cadena de búsqueda: TICs OR Recursos Tecnológicos OR Tecnología AND Aplicación OR Uso OR Impacto AND Enseñanza OR Educación AND Matemáticas OR Matemática AND Experimentación OR Comprobación AND Intervención OR Mediación.

#### 2.1.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Publicaciones, artículos científicos, tesis de maestría.
- El título del trabajo debe contener algunos de los términos de búsqueda.
- Estudios detallados de implementación o intervención de recursos Tic para el aprendizaje de matemática.
- Conceptos de matemática a nivel inicial, básico, bachillerato y superior.
- Documentos que presenten con claridad los datos empíricos generados en las investigaciones.

#### 2.1.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Páginas Web.
- Abstracts, resúmenes y prólogos.
- Documentos que no cuenten con la publicación completa.



- Artículos o documentos duplicados.
- Artículos de estudiantes de pregrado.
- Puntos de vista, análisis o reflexiones.
- Documentos que no contengan en su abstract o resumen al menos tres términos principales de búsqueda.
- Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.
- Tesis de pregrado.
- Estudios que no presenten con claridad los datos empíricos generados en las investigaciones.
- Estudios que no describan la metodología utilizada en la investigación.
- Estudios que en las conclusiones no diferencien ventajas y desventajas.
- Estudios que no trabajen únicamente con recursos Tics en su investigación.
- Estudios que no sean de los últimos 5 años hasta la fecha de búsqueda.

### **2.1.6 EXTRACCIÓN DE DATOS**

Para extraer los datos de los estudios se realizó una lectura completa de las publicaciones. En este proceso se identificó la información necesaria para caracterizar los estudios analizados, se realizó dos tablas para la extracción de datos, en la primera tabla se colocó la información general de los estudios:

- Título del estudio.
- Autor.
- Resumen.
- Lugar del estudio.
- Año de estudio.
- Número y tipo de sujetos.
- Variables dependientes e independientes.
- Diseño de la intervención.
- Unidad educativa intervenida.



- Recurso Tics utilizado.
- Duración de la intervención.

La segunda tabla se construyó con la siguiente información:

- Título del estudio.
- Aportaciones de los estudios.
- Limitaciones de los estudios.
- Método de evaluación.
- Conclusiones.
- Recomendaciones

Por el inevitable riesgo de sesgo que puede existir en las investigaciones debido a que es más probable que se publiquen los artículos o tesis de maestría en donde las conclusiones son positivas, se pretende extraer nuestras y propias conclusiones de los análisis estadísticos para obtener información sobre las limitaciones que se pudieron suscitar en las investigaciones.



## CAPÍTULO 3. RESULTADOS

### 3.1 PRE-SELECCIÓN DE ESTUDIOS PRIMARIOS

Se obtuvieron en total 219 estudios entre tesis de maestría y artículos, de éstos se pre-seleccionaron 55 estudios. Tabla 6. En SCOPUS y EBSCO se encontraron 114 artículos, de los cuales solamente 9 fueron pre-seleccionados al momento de aplicar los criterios de inclusión.

Los 105 resultados obtenidos en el repositorio COBUEC (Consortio de bibliotecas universitarias del Ecuador), Tabla 6, se consiguieron ingresando la cadena de búsqueda: TICs OR Recursos Tecnológicos OR Tecnología AND Aplicación OR Uso OR Impacto AND Enseñanza OR Educación AND Matemáticas OR Matemática AND Experimentación OR Comprobación AND Intervención OR Mediación AND Tesis de Maestría. De éstos, solamente 46 fueron pre-seleccionados al momento de aplicar los criterios de inclusión.

**Tabla 6.** Resultados preselección

Base digital	Número de artículos		Precisión
	Encontrados	Preseleccionados	%
SCOPUS	13	0	0
EBSCO	101	9	8.9%
Repositorio	Número de tesis		
	Encontradas	Preseleccionadas	Precisión
COBUEC	105	46	43.8%
<b>TOTAL</b>	<b>219</b>	<b>55</b>	

\* Precisión: El cociente entre los artículos preseleccionados y los artículos encontrados por la cadena de búsqueda.

El reporte de los estudios pre-seleccionados, con la correspondiente información de la cita: autores, título del documento, año de publicación, título de la fuente, país, ciudad, universidad, se incluye en el Anexo 2.



### 3.1.1 APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Los 55 estudios preseleccionados se ordenaron alfabéticamente por autor y fueron revisados según los criterios de exclusión; este proceso se realizó con Microsoft Excel, se construyó una tabla de doble entrada: en las columnas se ubicaron: el tipo de estudio, número del estudio, nombre del autor (primer autor en caso de tener varios), los criterios de exclusión numerados (la descripción correspondiente se la incluye como comentario), de ser necesario se colocó una observación o aclaración sobre el estudio, y en las filas se ubicaron todos los estudios. La información de este proceso se encuentra en el Anexo 3.

De los 55 estudios pre-seleccionados: 9 artículos y 46 tesis de maestría, al aplicar los criterios de exclusión se descartó 42: 7 artículos y 35 tesis. Se concluye que existe escasa información en español en los repositorios digitales sobre esta temática y sobre todo no existe en Ecuador información necesaria y abundante de proyectos de maestría sobre aplicaciones de las Tics en la enseñanza de las matemáticas; la mayoría de tesis únicamente elaboraron sus propuestas metodológicas y guías didácticas; pero no las aplicaron para examinar su impacto, así como sus aportaciones y limitaciones, por lo que se mantiene la duda si realmente son útiles y si provocarán resultados positivos si un docente decide utilizarlas en su contexto educativo. El resumen de los estudios excluidos se presenta en el Anexo 4.

Los estudios que pasaron el proceso de análisis de los criterios de exclusión y de los cuales se extraerán los datos se detallan en la tabla 7.

**Tabla 7.** Información estudios seleccionados

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Universidad</b>
Efectos de la aplicación de un programa de entrenamiento específico para el aprendizaje matemático temprano en educación infantil.	Aragón Mendizábal Estíbaliz - Aguilar Villagrán Manuel - Navarro Guzmán José - Araujo Hoyos Antonio	Universidad de Cádiz
El aprendizaje de la línea recta y la circunferencia a través de secuencias didácticas de aprendizaje fundamentadas en la teoría social-cognitivo y desarrollada en Geogebra.	Barrazueta Samaniego Juan Fernando	Universidad de Cuenca
Uso de software educativo en el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo integral.	Chávez Zapata Patricio Germánico	Universidad Tecnológica Equinoccial
Los recursos informáticos en la enseñanza de las matemáticas en el primero de bachillerato del colegio técnico "César Andrade y Cordero"	Durán Contreras María Cecilia	Universidad de Cuenca
Aprendizaje de las matemáticas mediante el ordenador en educación primaria.	Etxeberria karlos - Etxeberria Juan - Francisco José	Universidad del País Vasco
Incorporación de las nuevas tecnologías de información y comunicación ntics en el área de matemática de la facultad de ciencias administrativas y contables de la PUCE y su impacto en el proceso de aprendizaje.	García Paredes Yolanda Cecilia	Universidad Católica del Ecuador.
El software didáctico y su incidencia en el aprendizaje significativo de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del distrito uno Norte.	Jaramillo Montaña Diego Vicente	Universidad técnica de Ambato
Estrategias didácticas basadas en tic para el aprendizaje del módulo de función lineal y exponencial del décimo de básica en la unidad educativa salesiana "María Auxiliadora".	Jerves Vázquez Fanny Carola	Universidad de Cuenca



Estrategias metodológicas para contribuir el aprendizaje del álgebra y geometría en el primero de bachillerato del colegio nacional mixto san Joaquín, durante el año lectivo 2012– 2013.	Morales Figueroa Carlos Gonzalo	Universidad de Cuenca
Laboratorio experimental con tecnología de realidad aumentada para la transición del trazado de elementos en el plano de dos dimensiones a la abstracción tridimensional en el aprendizaje de álgebra lineal”.	Morquecho Calle Viviana Jackeline	Universidad de Cuenca
Propuesta metodológica basada en software para el aprendizaje de funciones matemáticas en el tercer nivel de la escuela de ciencias administrativas y contables de la pontificia universidad Católica sede Santo Domingo.	Peralta Paz Jhonson Marcelo	Universidad Católica del Ecuador
Implementación y aplicación de prácticas experimentales de laboratorio en el aprendizaje de la geometría analítica en los alumnos del tercer año de bachillerato del colegio particular universitario —la Asunción.	Sarmiento Espinoza William Henry	Universidad de Cuenca
Utilización de la computadora e incidencia en el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas de estudiantes del nivel básico universitario de la carrera de auditoria, 2009.	Tamayo Cevallos Christian David	Universidad Tecnológica Equinoccial

En resumen, de los 13 estudios seleccionados, 6 corresponden a tesis de la Universidad de Cuenca, 2 de la Universidad Técnica Equinoccial, 2 de la Universidad Católica del Ecuador, 1 de la Universidad Técnica de Ambato y 2 artículos que pertenecen a universidades extranjeras.

### 3.1.2 CONTROL DE CALIDAD

La evaluación de la calidad metodológica se refiere a la evaluación crítica de los estudios incluidos, a través de la cual se identificaron las características de los





misimos. Se valoró la calidad de los estudios seleccionados en base a la validez interna que incluye los siguientes criterios: planteamiento adecuado del problema de investigación, tamaño de la muestra, que sean grupos comparables, es decir uno de control y otro experimental, que expongan detalladamente el proceso de cómo se llevó el proceso de intervención, proceso estadístico, las ventajas y desventajas expuestas como conclusiones de la intervención y finalmente si la recolección de la información se realizó mediante pruebas o encuestas validadas. Los resultados se condensaron en una matriz, se utilizaron letras A = adecuado, P = parcialmente adecuado y NA = no adecuado. Anexo 5.

### 3.2 EXTRACCIÓN DE DATOS

Para la extracción de datos se realizaron las siguientes actividades:

- Se descargaron los artículos y las tesis de los repositorios digitales.
- Se clasificaron los archivos en formato PDF en carpetas por universidad y tipo de estudio.
- Los archivos fueron identificados por el nombre de los autores (para ordenarlos alfabéticamente)
- Los estudios fueron analizados y se registraron los datos extraídos en las tablas correspondientes.

### 3.3 HETEROGENEIDAD

Es inevitable que cuando se realiza una revisión sistemática, los estudios incluidos difieran de alguna u otra manera; **según el Manual Cochrane de RS** a estas diferencias se las conoce como *heterogeneidad*, que pueden ser de 3 tipos generales:

- La heterogeneidad clínica, que comprende la variabilidad de participantes, intervenciones y resultados.



- La heterogeneidad metodológica, que comprende la variabilidad del diseño de estudio y del riesgo del sesgo y
- La heterogeneidad estadística, que comprende la variabilidad de los efectos de intervención que se evalúan.

En base a estas especificaciones e indicaciones se comprobó durante la extracción de datos que los estudios eran muy heterogéneos, pues todos tenían objetivos diferentes, utilizaban metodologías diferentes, procesos estadísticos diferentes y con diferentes fines. Se utilizó tiempos diferentes para la intervención, las formas de evaluar el aprendizaje eran diferentes y los resultados no eran expuestos de la misma forma por lo que las conclusiones no tenían relación.

Con este antecedente no fue posible realizar un meta análisis para integrar los resultados de los estudios; en su lugar los resultados se presentan de forma cualitativa respondiendo las preguntas de investigación.

### 3.4 RESULTADOS PRELIMINARES

De los 13 estudios incluidos en la investigación, 11 son de Ecuador y corresponden a tesis de maestría y dos son de España y corresponden a artículos de investigación. Tabla 8.

**Tabla 8.** Lugares donde se realizaron las investigaciones

País	Ciudad	Cantidad
Ecuador	Chordeleg	1
	Ambato	1
	Cuenca	5
	Portoviejo	1
	Quito	3
España	Cádiz	1
	Leioa	1
<b>Total</b>		<b>13</b>



Respecto a las instituciones en las que se realizaron los estudios, seis pertenecen a la Universidad de Cuenca, específicamente al programa de Maestría en Docencia de las Matemáticas; dos a la Universidad Tecnológica Equinoccial, con su programa de Maestría en Educación y Desarrollo Social; dos a la Universidad Católica del Ecuador, con su programa Maestría en Docencia Universitaria e Investigación Educativa; finalmente la Universidad Técnica de Ambato, con su programa de maestría en Docencia Matemática, y las universidades extranjeras con un estudio en cada caso. Tabla 9.

**Tabla 9.** Universidades y programas de maestría

Universidad	Programa de Maestría	n
Universidad de Cádiz	Artículo	1
Universidad de Cuenca	Maestría en Docencia de las Matemáticas	6
Universidad Técnica Equinoccial	Maestría en Educación y Desarrollo Social	2
Universidad del País Vasco	Artículo	1
Universidad Católica del Ecuador	Maestría en Docencia Universitaria e Investigación Educativa	2
Universidad Técnica de Ambato	Maestría en Docencia Matemática	1

En cuanto al área de la matemática abordada en los estudios, se encontró que no existe una temática específica que se haya trabajado reiteradamente incorporando a las Tics en el proceso de enseñanza; la mayoría de los temas escogidos por los investigadores son diferentes, solamente uno se repite en dos ocasiones y corresponde a las “Ecuaciones Lineales”. Sin embargo se debe mencionar que, aunque no se repiten exactamente, los temas son similares en algunos casos. Tabla 10.

**Tabla 10.** Temáticas de estudio

<b>Temas</b>	<b>n</b>
Habilidades Matemáticas tempranas.	1
Ecuación de la recta y circunferencia.	1
Cálculo integral	1
Función lineal	1
Números, cálculo, magnitudes y medidas.	1
Ecuaciones lineales	2
Función lineal y Exponencial	1
Bloque de Álgebra y geometría 1 BGU.	1
Álgebra lineal	1
Cálculo diferencial e integral	1
Recta, parábola, circunferencia, elipse, hipérbola.	1
Factorización, igualdades y simplificación de expresiones.	1

El resumen detallado de los estudios y el área de la matemática intervenida en la investigación se encuentra en la tabla 11.

**Tabla 11.** Área de la matemática intervenida

<b>N</b>	<b>Área de la matemática</b>	<b>Título</b>
<b>1</b>	Habilidades matemáticas tempranas: clasificación, comparación, series, combinación, discriminación, conteo.	Efectos de la aplicación de un programa de entrenamiento específico para el aprendizaje matemático temprano en educación infantil.
<b>2</b>	Ecuación de una recta y sus características-ecuación de la circunferencia y sus características.	El aprendizaje de la línea recta y la circunferencia a través de secuencias didácticas de aprendizaje fundamentadas en la teoría social-cognitivo y desarrollada en Geogebra.
<b>3</b>	Cálculo integral.	Uso de software educativo en el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo integral.
<b>4</b>	Bloque 1: funciones lineales del primero de BGU.	Los recursos informáticos en la enseñanza de las matemáticas en el primero de bachillerato del colegio técnico "César Andrade y Cordero".
<b>5</b>	Números, cálculo, magnitudes y medidas, geometría, estadística, probabilidad, resolución de problemas y lógica.	Aprendizaje de las matemáticas mediante el ordenador en educación primaria.



6	Resolución de problemas a través de ecuaciones lineales.	Incorporación de las nuevas tecnologías de información y comunicación ntics en el área de matemática de la facultad de ciencias administrativas y contables de la PUCE y su impacto en el proceso de aprendizaje.
7	Ecuaciones lineales.	El software didáctico y su incidencia en el aprendizaje significativo de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del distrito uno norte.
8	Función lineal y exponencial.	Estrategias didácticas basadas en tic para el aprendizaje del módulo de función lineal y exponencial del décimo de básica en la unidad educativa salesiana "María Auxiliadora"
9	Bloque de álgebra y geometría.	Estrategias metodológicas para contribuir el aprendizaje del álgebra y geometría en el primero de bachillerato del colegio nacional mixto san Joaquín, durante el año lectivo 2012– 2013.
10	Álgebra lineal.	Laboratorio experimental con tecnología de realidad aumentada para la transición del trazado de elementos en el plano de dos dimensiones a la abstracción tridimensional en el aprendizaje de algebra lineal.
11	Cálculo diferencial e integral.	Propuesta metodológica basada en software para el aprendizaje de funciones matemáticas en el tercer nivel de la escuela de ciencias administrativas y contables de la pontificia Universidad Católica sede Santo Domingo
12	Geometría analítica, recta, parábola, circunferencia, elipse, hipérbola.	Implementación y aplicación de prácticas experimentales de laboratorio en el aprendizaje de la geometría analítica en los alumnos del tercer año de bachillerato del colegio particular universitario la "Asunción"
13	Factoreo, igualdades y simplificación de expresiones.	Utilización de la computadora e incidencia en el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas de estudiantes del nivel básico universitario de la carrera de auditoria, 2009.

Los diseños de investigación fueron variados, las investigaciones se trabajaron de distintas maneras para poder aplicar la intervención, extraer, comparar y analizar



los datos obtenidos; cabe recalcar que todas estas metodologías tienen un fin común que es verificar si realmente funcionó de alguna u otra manera la utilización de las Tics dentro del proceso educativo. Tabla 12.

**Tabla 12.** Resumen del diseño de la investigación

<b>Proceso que siguió en la investigación</b>	<b>n</b>
Grupo control y grupo experimental	5
Grupo experimental y evaluación de la propuesta mediante encuestas	1
Grupo experimental y evaluaciones antes y después de la intervención	5
Grupo experimental, encuestas y evaluaciones finales	1
Toma como referencia los resultados de evaluaciones del año anterior y los resultados del año actual del grupo experimental.	1

A continuación se describen los procesos que se consideraron al agrupar.

En el proceso grupo control y experimental: se refiere a que los investigadores utilizaron dos grupos para su investigación, el primero llamado grupo control es el grupo que se toma como base para el análisis y la comparación, al mismo que no se le ha aplicado ninguna intervención mediante los recursos Tics, es decir su aprendizaje fue de manera tradicional. El segundo grupo llamado grupo experimental, es el grupo al que se le aplicó los recursos Tics durante su aprendizaje. Al final se comparan y se evalúan las habilidades, destrezas y conocimientos adquiridos por ambos grupos para verificar aquel que alcanzó mejores resultados.

En el proceso de evaluación de la propuesta mediante encuestas: En este proceso el investigador, después de aplicar los recursos Tics a su grupo de estudiantes, realizó una encuesta para validar la intervención, donde los estudiantes expusieron sus ideas y opiniones sobre el impacto que tuvo dicha aplicación en sus procesos de aprendizaje.



Evaluación antes y después de la intervención: En este proceso los investigadores realizaron una evaluación de conocimientos o destrezas a los estudiantes antes de ser intervenidos con los recursos tics y después de ello se les aplicó unas nuevas evaluaciones para verificar si los estudiantes alcanzaron los objetivos planteados.

Encuesta y evaluaciones finales: El investigador realiza encuestas y evaluaciones a los estudiantes para observar si los estos alcanzaron los aprendizajes deseados.

Toma referencias de los resultados de las evaluaciones del año anterior y los resultados del año actual: En este proceso el investigador compara los resultados de las evaluaciones que tuvieron sus estudiantes en el mismo tema de matemáticas el año anterior, con los resultados de las evaluaciones de los estudiantes que cursan actualmente ese tema, pero impartido con los recursos Tics.

El detalle de los diseños seguidos en las investigaciones se describe en la tabla 13.

**Tabla 13.** Diseño de la investigación

N.	DISEÑO	TÍTULO
1	Estudio descriptivo, diseño pre-test y post-test. Grupo de control y experimental.	Efectos de la aplicación de un programa de entrenamiento específico para el aprendizaje matemático temprano en educación infantil.
2	Evaluación de la intervención y validación de la propuesta mediante encuestas.	El aprendizaje de la línea recta y la circunferencia a través de secuencias didácticas de aprendizaje fundamentadas en la teoría social-cognitivo y desarrollada en Geogebra.
3	Se realizó la observación, se aplicó test de conocimientos previos y se trabajó con dos grupos el control y piloto o experimental.	Uso de software educativo en el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo integral.



4	Se inicia con la observación y se realiza pruebas antes y después de la intervención.	Los recursos informáticos en la enseñanza de las matemáticas en el primero de bachillerato del colegio técnico "César Andrade y Cordero".
5	Recogió calificaciones anteriores, observación, se trabajó en grupos, encuestas y pruebas finales.	Aprendizaje de las matemáticas mediante el ordenador en educación primaria.
6	Se hizo una prueba piloto con dos grupos, uno de control y el otro experimental.	Incorporación de las nuevas tecnologías de información y comunicación ntics en el área de matemática de la facultad de ciencias administrativas y contables de la PUCE y su impacto en el proceso de aprendizaje.
7	Validación de la propuesta con una prueba estandarizada antes y después de la intervención.	El software didáctico y su incidencia en el aprendizaje significativo de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del distrito uno norte.
8	Se elabora una propuesta que concluye en una evaluación a los grupos experimental y de control.	Estrategias didácticas basadas en tic para el aprendizaje del módulo de función lineal y exponencial del décimo de básica en la unidad educativa salesiana "María Auxiliadora"
9	Un diagnóstico antes y después de la intervención a través de un cuestionario.	Estrategias metodológicas para contribuir el aprendizaje del álgebra y geometría en el primero de bachillerato del colegio nacional mixto san Joaquín, durante el año lectivo 2012– 2013.
10	Se trabajó con la observación, con un test antes y después del proyecto y evaluación de las etapas ejecutadas.	Laboratorio experimental con tecnología de realidad aumentada para la transición del trazado de elementos en el plano de dos dimensiones a la abstracción tridimensional en el aprendizaje de álgebra lineal.
11	Se evaluó al inicio de la aplicación de la propuesta metodológica basada en software y al final de la misma para determinar los logros del proceso.	Propuesta metodológica basada en software para el aprendizaje de funciones matemáticas en el tercer nivel de la escuela de ciencias administrativas y contables de la pontificia Universidad Católica sede Santo Domingo.
12	Se desarrolló a través de la observación, se toma las evaluaciones del año anterior, encuestas y entrevistas y los resultados de la evaluación actual.	Implementación y aplicación de prácticas experimentales de laboratorio en el aprendizaje de la geometría analítica en los alumnos del tercer año de bachillerato del colegio particular universitario la "Asunción"





<b>13</b>	Se realizó la observación de campo, se procedió a realizar encuestas y entrevistas y un test de aprendizaje. Se trabajó con un grupo control y uno experimental.	Utilización de la computadora e incidencia en el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas de estudiantes del nivel básico universitario de la carrera de auditoría, 2009.
-----------	--	--

Después de la extracción de datos se pudo observar que el software matemático más utilizado por los investigadores es el Software Geogebra y el Microsoft Excel. Tabla 14.

**Tabla 14.** Resumen de los recursos Tics utilizados

Software utilizado	n
Software matemático para niños.	1
Software Geogebra.	1
Software creado por el investigador.	2
Software Geogebra, Microsoft Excel, Power point, internet.	3
Software Iksys	1
Software Mindmanager, Camtasia, Power point.	1
Software Geogebra, Plataforma Moodle.	1
Software Geogebra, Modellus, Adobe flash.	1
Software de reconocimiento 2D.	1
No especificado.	1

La Tabla 15 detalla los estudios y recursos Tics utilizados por los investigadores.

**Tabla 15.** Recursos Tics utilizados

N.	TICS	TÍTULO
<b>1</b>	Software jugando con números 2.0, versión early numeracy-test-r	Efectos de la aplicación de un programa de entrenamiento específico para el aprendizaje matemático temprano en educación infantil.
<b>2</b>	Geogebra.	El aprendizaje de la línea recta y la circunferencia a través de secuencias didácticas de aprendizaje fundamentadas en la teoría social-cognitivo y desarrollada en Geogebra.
<b>3</b>	Software educativo y páginas web elaborada por el docente profesor.	Uso de software educativo en el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo integral.



4	Geogebra, Microsoft: Word, Excel, power point, internet, blog Calameo.	Los recursos informáticos en la enseñanza de las matemáticas en el primero de bachillerato del colegio técnico "César Andrade y Cordero".
5	Software y hardware Iksys.	Aprendizaje de las matemáticas mediante el ordenador en educación primaria.
6	Software Mindmanager, camtasia, hot potatoes, Microsoft power point.	Incorporación de las nuevas tecnologías de información y comunicación en el área de matemática de la facultad de ciencias administrativas y contables de la PUCE y su impacto en el proceso de aprendizaje.
7	Software creado por el autor llamado Sasel (software de aprendizaje de ecuaciones lineales) creado en visual Basic.	El software didáctico y su incidencia en el aprendizaje significativo de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del distrito uno norte.
8	Software libre de plataformas, Geogebra, Moodle, multimedia, e-learning.	Estrategias didácticas basadas en tic para el aprendizaje del módulo de función lineal y exponencial del décimo de básica en la unidad educativa salesiana "María Auxiliadora"
9	Software Geogebra, modellus, internet (animaciones en flash) power point.	Estrategias metodológicas para contribuir el aprendizaje del álgebra y geometría en el primero de bachillerato del colegio nacional mixto san Joaquín, durante el año lectivo 2012– 2013.
10	Interacción tecnológica, software ra, tablets, reconocimiento 2d, abstracción tridimensional.	Laboratorio experimental con tecnología de realidad aumentada para la transición del trazado de elementos en el plano de dos dimensiones a la abstracción tridimensional en el aprendizaje de álgebra lineal.
11	Software Geogebra y soporte Excel.	Propuesta metodológica basada en software para el aprendizaje de funciones matemáticas en el tercer nivel de la escuela de ciencias administrativas y contables de la pontificia Universidad Católica sede Santo Domingo.
12	Software Geogebra y soporte Excel.	Implementación y aplicación de prácticas experimentales de laboratorio en el aprendizaje de la geometría analítica en los alumnos del tercer año de bachillerato del colegio particular universitario la "Asunción"
13	No específica, solo menciona computador durante todo el tiempo.	Utilización de la computadora e incidencia en el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas de estudiantes del nivel básico universitario de la carrera de auditoria, 2009.



Respecto a la relación entre el software empleado y el área de la matemática involucrada, se encontró que los investigadores utilizaron el software Geogebra para tratar los temas de: funciones lineales y exponenciales, ecuaciones de la recta, circunferencia, hipérbola, elipse e incluso para temas más avanzados como el cálculo integral.

Para trabajar destrezas matemáticas tempranas se utilizaron software matemáticos para niños como el software jugando con números 2.0, versión early numeracy-test-r. Para trabajar con: números, cálculo, magnitudes y medidas, geometría, estadística, probabilidad, resolución de problemas y lógica en un proyecto utilizaron únicamente el software Iksys. También hay investigadores que crearon su propio software matemático para trabajar en su proyecto en el área del cálculo integral y ecuaciones lineales. Tabla 16.

**Tabla 16.** Relación software y área de la matemática abordada

ÁREA DE LA MATEMÁTICA	RECURSOS TICS UTILIZADOS
Habilidades matemáticas tempranas: clasificación, comparación, series, combinar, discrimina, conteo.	Software jugando con números 2.0, version early numeracy-test-r.
Ecuación de una recta y sus características-ecuación de la circunferencia y sus características.	Geogebra.
Cálculo integral.	Software educativo y páginas web elaborada por el docente profesor
Bloque 1: funciones lineales del primero de BGU.	Geogebra, Microsoft: Word, Excel, power point, internet, blog Calameo.
Números, cálculo, magnitudes y medidas, geometría, estadística, probabilidad, resolución de problemas y lógica.	Software y hardware Iksys.
Resolución de problemas a través de ecuaciones lineales.	Software Mindmanager, camtasia, hot potatoes, Microsoft power point.
Ecuaciones lineales.	Software creado por el autor llamado Sasel (software de aprendizaje de ecuaciones lineales) creado en visual Basic.



Función lineal y exponencial.	Software libre de plataformas, Geogebra, Moodle, multimedia, e-learning.
Bloque de álgebra y geometría.	Software Geogebra, modellus, internet (animaciones en flash) power point.
Álgebra lineal.	Interacción tecnológica, software ra, tablets, reconocimiento 2d, abstracción tridimensional.
Cálculo diferencial e integral.	Software Geogebra y soporte Excel
Geometría analítica: recta, parábola, circunferencia elipse, hipérbola.	Software Geogebra y soporte Excel
Factoreo, igualdades y simplificación de expresiones.	No específica, solo menciona computador durante todo el tiempo.

En relación a la duración de la intervención, cada investigación lo mide de manera diferente. En unos casos por sesiones, en otros por secuencias didácticas o bloques curriculares. Tabla 17.

**Tabla 17.** Duración de la intervención

N.	TÍTULO	DURACIÓN
1.	Efectos de la aplicación de un programa de entrenamiento específico para el aprendizaje matemático temprano en educación infantil.	30 sesiones.
2.	El aprendizaje de la línea recta y la circunferencia a través de secuencias didácticas de aprendizaje fundamentadas en la teoría social-cognitivo y desarrollada en Geogebra.	9 secuencias didácticas.
3.	Uso de software educativo en el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo integral.	5 ciclos.
4.	Los recursos informáticos en la enseñanza de las matemáticas en el primero de bachillerato del colegio técnico "César Andrade y Cordero".	11 sesiones.
5.	Aprendizaje de las matemáticas mediante el ordenador en educación primaria.	No menciona.



6.	Incorporación de las nuevas tecnologías de información y comunicación ntics en el área de matemática de la facultad de ciencias administrativas y contables de la PUCE y su impacto en el proceso de aprendizaje.	1 sesión.
7.	El software didáctico y su incidencia en el aprendizaje significativo de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del distrito uno norte.	No menciona.
8.	Estrategias didácticas basadas en tic para el aprendizaje del módulo de función lineal y exponencial del décimo de básica en la unidad educativa salesiana "María Auxiliadora"	Un bloque curricular.
9.	Estrategias metodológicas para contribuir el aprendizaje del álgebra y geometría en el primero de bachillerato del colegio nacional mixto san Joaquín, durante el año lectivo 2012– 2013.	4 clases / evaluación del primer quimestre y todo segundo quimestre.
10	Laboratorio experimental con tecnología de realidad aumentada para la transición del trazado de elementos en el plano de dos dimensiones a la abstracción tridimensional en el aprendizaje de álgebra lineal.	Febrero-julio 2013 (5 etapas)
11	Propuesta metodológica basada en software para el aprendizaje de funciones matemáticas en el tercer nivel de la escuela de ciencias administrativas y contables de la pontificia Universidad Católica sede Santo Domingo.	Un ciclo académico de 17 semanas.
12	Implementación y aplicación de prácticas experimentales de laboratorio en el aprendizaje de la geometría analítica en los alumnos del tercer año de bachillerato del colegio particular universitario la "Asunción"	Año lectivo 2013-2014 (10 prácticas)
13	Utilización de la computadora e incidencia en el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas de estudiantes del nivel básico universitario de la carrera de auditoria, 2009.	Periodo 2009.

Las aportaciones de cada estudio, Tabla 18, fueron extraídas de las conclusiones y en algunos casos fueron inferidas de la parte estadística de los estudios debido a que las ventajas que los investigadores presentaban en las conclusiones no eran de gran utilidad para esta investigación.



Después de utilizar las Tics en los procesos de enseñanza de las matemáticas de una u otra manera los investigadores obtuvieron mejoras, ya sea en la parte académica, actitudinal o motivacional. Todas las investigaciones dieron resultados positivos, lo que evidencia la importante utilidad de tales recursos dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

**Tabla 18.** Aportaciones de los proyectos

<b>N.</b>	<b>ÁREA DE LA MATEMÁTICA</b>	<b>RECURSOS TICS UTILIZADOS</b>	<b>APORTACIONES</b>
1.	Habilidades matemáticas tempranas: clasificación, comparación, series, combinar, discrimina, conteo.	Software jugando con números 2.0, versión early numeracy-test-r	Mejoría en la capacidad de retención y en las habilidades académicas.
2.	Ecuación de una recta y sus características-ecuación de la circunferencia y sus características.	Geogebra.	Mejora el nivel de aprendizaje de los estudiantes, combate el desinterés.
3.	Cálculo integral.	Software educativo y páginas web elaborada por el docente profesor.	Incremento en sus habilidades y calificaciones.
4.	Bloque 1 : funciones lineales del primero de BGU.	Geogebra, microsoft: word, Excel, power point, internet, blog calameo.	Motivación, predisposición e interés para el aprendizaje, mejora las destrezas y rendimiento académico
5.	Números, cálculo, magnitudes y medidas, geometría, estadística, probabilidad, resolución de problemas y lógica.	Software y hardware Iksys.	Rendimiento académico, aumenta la capacidad, concentración e interés del estudiante.
6.	Resolución de problemas a través de ecuaciones lineales.	Software mindmanager, camtasia, hot potatoes, microsoft power point.	Aumenta la motivación del estudiante. Permite relacionar la práctica con la vida real. Se aumentó la autonomía del estudiante.
7.	Ecuaciones lineales.	Software creado por el autor llamado Sasel (software de aprendizaje de ecuaciones lineales) creado en visual Basic.	Aumento en el interés de los estudiantes por trabajar con estas formas de aprendizaje y adquirieron nuevos conocimientos.



8.	Función lineal y exponencial.	Software libre de plataformas, Geogebra, Moodle, multimedia, e-learning.	Existe una mejoría en los aciertos del test después de la intervención.
9.	Bloque de álgebra y geometría.	Software Geogebra, modellus, internet (animaciones en flash) power point.	Colaboración e interés por parte de los estudiantes, elevación en los puntajes en el post-test, se consideró la opinión de los estudiantes sobre el impacto que tuvieron durante la intervención. Mejora los aspectos actitudinales y procedimentales.
10.	Álgebra lineal.	Interacción tecnológica, software ra, tablets, reconocimiento 2d, abstracción tridimensional.	Permite desarrollar habilidades, formas de comunicación y comprensión. Aumento del rendimiento académico de los estudiantes.
11.	Cálculo diferencial e integral.	Software Geogebra y soporte Excel.	Mejora el nivel de aceptación de la asignatura, aumenta el rendimiento académico, permite elaborar con facilidad organizadores gráficos. Permite retener los conocimientos, mejora la comprensión de los conceptos..
12.	Geometría analítica: recta, parábola, circunferencia, elipse, hipérbola.	Software Geogebra y soporte Excel.	Las destrezas y calificaciones mejoraron porcentualmente a diferencia del año anterior, se logró interés y cooperación entre estudiantes, involucramiento y protagonismo de los docentes en el proyecto. Se propició a un cambio de metodología en el modelo de enseñanza de las matemáticas.
13.	Factorización, igualdades y simplificación de expresiones.	Computador.	Mejor nivel de conocimientos.

Si bien es cierto que todos los estudios dieron como resultado aportaciones positivas de la utilización de las Tics dentro de la enseñanza de las matemáticas, no todo fue positivo; existieron limitaciones ocasionadas por su uso y mucho más si se la utiliza por primera vez.



Para la extracción de datos se consideró como limitaciones, al impacto negativo que pudieran tener en los estudiantes al momento o después de utilizar las Tics dentro de su proceso de aprendizaje, es decir: disminución en los rendimientos académicos, desmotivación de los estudiantes, los estudiantes no alcanzaron las habilidades y destrezas planteadas, no obtuvieron los conocimientos requeridos, entre otras. Esta información no se encuentra explícita en las conclusiones y recomendaciones de los trabajos analizados, ya que en la mayoría de casos se consideraban como desventajas a otras situaciones como por ejemplo: carencia de material, falta de preparación del docente, falta de tiempo para la intervención, etc. Por lo tanto, fue necesario realizar un análisis crítico en base a los resultados de encuestas y estudios descritos en los procedimientos, y desprender las limitaciones que se considerarán para esta revisión sistemática.

Se puede indicar que las limitaciones más comunes que obtuvieron los investigadores en sus estudios fueron las siguientes: Los recursos Tics utilizados no fueron tan efectivos, pues en algunos casos mejoraron el rendimiento de los estudiantes en un pequeño porcentaje, en otras ocasiones no todos los estudiantes alcanzaban los conocimientos mínimos, inclusive hubo estudiantes que expresaron que no se sintieron tan motivados al utilizar el recurso Tic y que no les ayudó a estudiar mejor. Es preciso indicar también que inclusive hubo casos en los que el grupo control obtuvo mejores puntuaciones en las evaluaciones que el grupo experimental. Tabla 19.

**Tabla 19.** Limitaciones de los proyectos

N.	LIMITACIONES	TÍTULO
1	No considera las opiniones de los estudiantes sobre el uso de los softwares utilizados.	Efectos de la aplicación de un programa de entrenamiento específico para el aprendizaje matemático temprano en educación infantil.





2	Un grupo de estudiantes no alcanzaron los conocimientos mínimos. No todas las secuencias fueron aprobadas por los estudiantes.	El aprendizaje de la línea recta y la circunferencia a través de secuencias didácticas de aprendizaje fundamentadas en la teoría social-cognitivo y desarrollada en Geogebra.
3	No hubo retroalimentación en el grupo control. Un 20 % de estudiantes manifiesta que la forma tradicional es el mejor método de aprendizaje. Un 40 % manifiesta que al momento de utilizar las tics los docentes no se expresan claramente. El 46 % de estudiantes manifiesta que el software no le ayudó a estudiar mejor el cálculo integral. Un 23 % de estudiantes no recomiendan este software.	Uso de software educativo en el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo integral.
4	No se conoce la percepción de los estudiantes sobre el uso de la tecnología en el proceso de aprendizaje.	Los recursos informáticos en la enseñanza de las matemáticas en el primero de bachillerato del colegio técnico "César Andrade y Cordero".
5	La diferencia no considerable entre las calificaciones medias del grupo control y el grupo experimental. No consideran la opinión del estudiante sobre el uso del software.	Aprendizaje de las matemáticas mediante el ordenador en educación primaria.
6	El porcentaje que falló la evaluación es más alto del grupo experimental que el del grupo control, debido a que los estudiantes se deslumbraron con la tecnología y se alejaron del objetivo de la clase. Los estudiantes decidieron que preferirían trabajar solos en casa.	Incorporación de las nuevas tecnologías de información y comunicación ntics en el área de matemática de la facultad de ciencias administrativas y contables de la PUCE y su impacto en el proceso de aprendizaje.
7	Solo un estudiante, de los 115 que fueron intervenidos, alcanzó un sobresaliente en la evaluación. Más del 50 % de los estudiantes siguen en la zona de insuficiente. No consideran la opinión de los estudiantes sobre el uso del software.	El software didáctico y su incidencia en el aprendizaje significativo de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del distrito uno norte.
8	Las destrezas del bloque curricular fueron mejor desarrolladas en el grupo control que en el grupo experimental.	Estrategias didácticas basadas en tic para el aprendizaje del módulo de función lineal y exponencial del décimo de básica en la unidad educativa salesiana "María Auxiliadora"



9	Se necesita más tiempo para el manejo óptimo del software.	Estrategias metodológicas para contribuir el aprendizaje del álgebra y geometría en el primero de bachillerato del colegio nacional mixto san Joaquín, durante el año lectivo 2012– 2013.
10	Falta de comunicación entre docentes y estudiantes. Existen un porcentaje de estudiantes que continúan en un rango de buena en las evaluaciones. Después de la intervención solo un estudiante completa la evaluación satisfactoriamente.	Laboratorio experimental con tecnología de realidad aumentada para la transición del trazado de elementos en el plano de dos dimensiones a la abstracción tridimensional en el aprendizaje de álgebra lineal.
11	No aumenta considerablemente el rendimiento de los estudiantes. Los estudiantes afirman que ninguno puede resolver un problema con facilidad.	Propuesta metodológica basada en software para el aprendizaje de funciones matemáticas en el tercer nivel de la escuela de ciencias administrativas y contables de la pontificia Universidad Católica sede Santo Domingo
12	Las calificaciones no mejoraron notoriamente.	Implementación y aplicación de prácticas experimentales de laboratorio en el aprendizaje de la geometría analítica en los alumnos del tercer año de bachillerato del colegio particular universitario la "Asunción"
13	No hay diferencia considerable de los resultados entre el grupo experimental y el de control.	Utilización de la computadora e incidencia en el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas de estudiantes del nivel básico universitario de la carrera de auditoria, 2009.

En la Tabla 20, se presentan los métodos que los investigadores utilizaron para evaluar si los estudiantes alcanzaron los conocimientos, las habilidades, destrezas y rendimientos deseados.

**Tabla 20.** Método de evaluación del impacto del proyecto

N.	MÉTODO DE EVALUACIÓN	TÍTULO
1	Evaluación individual en un computador. Pruebas a los grupos control y experimental.	Efectos de la aplicación de un programa de entrenamiento específico para el aprendizaje matemático temprano en educación infantil.



2	Observación. Prueba de diagnóstico pre test y un evaluación pos intervención. Encuesta de opiniones a los estudiantes sobre las secuencias.	El aprendizaje de la línea recta y la circunferencia a través de secuencias didácticas de aprendizaje fundamentadas en la teoría social-cognitivo y desarrollada en Geogebra.
3	Prueba comparativa entre el grupo control y grupo experimental. Se realizó la observación para verificar el progreso de los estudiantes durante la intervención. Encuesta para determinar la opinión de los estudiantes respecto al software.	Uso de software educativo en el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo integral.
4	Comparación de las notas antes y después de la intervención. Prueba de conocimientos, observación y rubrica.	Los recursos informáticos en la enseñanza de las matemáticas en el primero de bachillerato del colegio técnico "César Andrade y Cordero".
5	Pruebas de competencias generales.	Aprendizaje de las matemáticas mediante el ordenador en educación primaria.
6	Se hizo una pre evaluación y una pos evaluación entre los dos grupos.	Incorporación de las nuevas tecnologías de información y comunicación ntics en el área de matemática de la facultad de ciencias administrativas y contables de la PUCE y su impacto en el proceso de aprendizaje.
7	Pruebas antes y después de la aplicación.	El software didáctico y su incidencia en el aprendizaje significativo de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del distrito uno norte.
8	Se realizó pre y pos pruebas de conocimientos tanto para el grupo control y experimental, se comparó resultados.	Estrategias didácticas basadas en tic para el aprendizaje del módulo de función lineal y exponencial del décimo de básica en la unidad educativa salesiana "María Auxiliadora"
9	Evaluaciones a los dos cursos terminada cada clase de las capacidades cognitivas, actitudes y procedimentales, evaluación final.	Estrategias metodológicas para contribuir el aprendizaje del álgebra y geometría en el primero de bachillerato del colegio nacional mixto san Joaquín, durante el año lectivo 2012–2013.
10	Se aplicó la observación, pre-test y post-test, evaluación de los ejercicios planteados en las etapas.	Laboratorio experimental con tecnología de realidad aumentada para la transición del trazado de elementos en el plano de dos dimensiones a la abstracción tridimensional en el aprendizaje de álgebra lineal.



<b>11</b>	Observación, encuestas, técnica de la observación, evaluaciones diagnósticas y rúbrica.	Propuesta metodológica basada en software para el aprendizaje de funciones matemáticas en el tercer nivel de la escuela de ciencias administrativas y contables de la pontificia Universidad Católica sede Santo Domingo
<b>12</b>	Observación, encuestas, y calificaciones finales.	Implementación y aplicación de prácticas experimentales de laboratorio en el aprendizaje de la geometría analítica en los alumnos del tercer año de bachillerato del colegio particular universitario la "Asunción"
<b>13</b>	Observación de campo, entrevista, encuesta, test de evaluación del aprendizaje alcanzado.	Utilización de la computadora e incidencia en el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas de estudiantes del nivel básico universitario de la carrera de auditoría, 2009.

Para realizar la extracción de datos, de los estudios seleccionados, se encontraron algunas dificultades, entre ellas:

- La diversidad de estructura de los estudios elegidos, implicó extender el tiempo de lectura y análisis de la información requerida.
- Los datos en algunos de los estudios no estaban explícitos, fue necesario inferirlos de las tablas y grafos; tal es el caso de las desventajas, ya que las que exponían los autores en las conclusiones no fueron de mucha utilidad para el presente estudio.



## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En esta sección se dará respuesta a las preguntas de investigación planteadas en el protocolo de la revisión sistemática, para lo cual se ha considerado la información más relevante del proceso de extracción y análisis de datos.

### ¿Cómo aporta el uso de las Tics en la enseñanza de las Matemáticas?

Los docentes-investigadores utilizan las Tics como complemento a sus clases de matemáticas, es decir la utilizan con la intención de facilitar el aprendizaje de sus estudiantes para mejorar sus calificaciones, habilidades, destrezas y despertar la motivación hacia la asignatura. Tabla 18.

### ¿Qué estudios empíricos se han desarrollado sobre las Tics en la enseñanza de las matemáticas?

Después de realizar una búsqueda sistemática mediante la cadena de búsqueda elaborada para esta revisión se encontraron 219 estudios, de los cuales muy pocos eran empíricos; solo 13 estudios entre artículos y tesis de maestría fueron estudios empíricos desarrollados en los 5 últimos años. Muchos investigadores solamente realizaban un análisis del problema y en base a ello realizaban propuestas de guías metodológicas. Por lo que un docente que quisiera utilizar dichas guías no sabría el impacto que provocan en los estudiantes, qué mejorar y qué cambiar para aplicar a su contexto educativo.

De los estudios analizados el 53, 8 % aplicaron Tics en un grupo experimental, el 46,1 % trabajaron además con un grupo control.

**Tabla 21.** Diseño de la investigación

Forma	N	Porcentaje
Grupo control y experimental	6	46,15
Grupo Experimental	7	53.85



### ¿Qué temáticas y contenidos se han realizado mediante las Tics en la enseñanza de las matemáticas?

De la extracción de datos se pudo verificar que los investigadores trabajaron en los 3 niveles de educación. Básica, bachillerato y superior, y los temas elegidos para trabajar fueron.

**Tabla 10.** Temáticas de estudio.

<b>Tema</b>	<b>n</b>
Habilidades Matemáticas tempranas.	1
Ecuación de la recta y circunferencia.	1
Cálculo integral.	1
Función lineal.	1
Números, cálculo, magnitudes y medidas.	1
Ecuaciones lineales.	2
Función lineal y Exponencial.	1
Bloque de álgebra y geometría 1 BGU.	1
Álgebra lineal.	1
Cálculo diferencial e integral	1
Recta, parábola, circunferencia, elipse, hipérbola.	1
Factorización, igualdades y simplificación de expresiones.	1

Los Recursos Tics más utilizados son el Software Geogebra y los Softwares matemáticos y numéricos disponibles en la web, ambos con un 46,2 %, seguido del Microsoft (Excel y Power Point) y de los blog matemáticos disponibles en la web, ambos con un 30,4 % y en menor cantidad, con un 15,4 %, el software propio elaborado por los investigadores. Tabla 23

**Tabla 22.** Recurso Tics utilizado

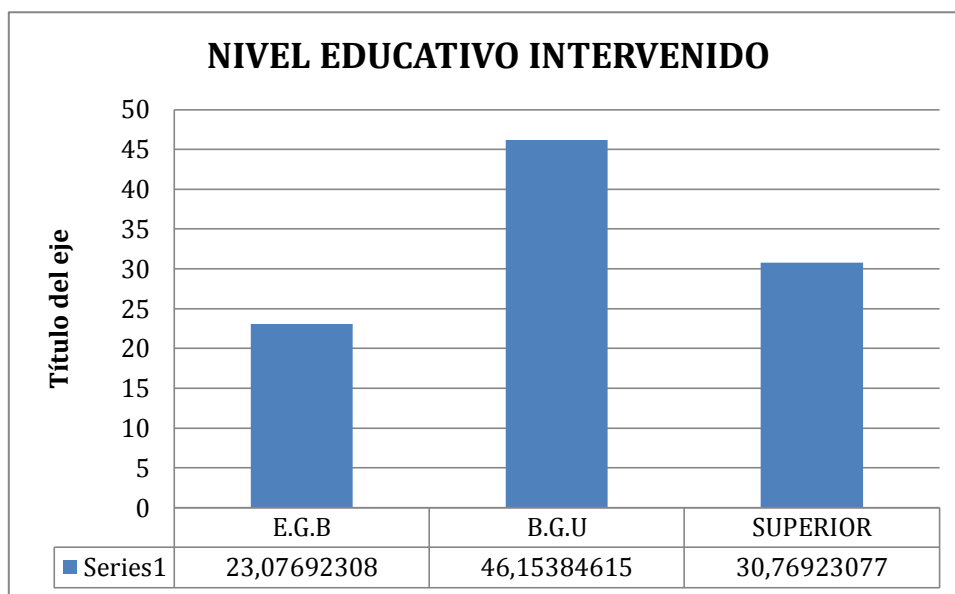
<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
Geogebra.	6	46,2
Microsoft (Excel, Power Point).	4	30,8
Software numérico.	6	46,2
Software Propio.	2	15,4
Blog.	4	30,8

## ¿Cuál es el estado del arte actual en relación a las Tics en la educación matemáticas?

Después de realizar la revisión sistemática se puede constatar que es muy escasa la información con que se cuenta en los repositorios digitales sobre este tema; solamente 13 estudios, de los cuales 11 tesis de maestría de todo el Ecuador trabajaron en esta temática, por lo que todavía queda abierto un gran campo para los investigadores en todos los niveles de educación. Tabla 9.

El bachillerato General Unificado (B.G.U) es el nivel educativo donde los investigadores más realizaron sus intervenciones, con un 46,1%.

**Ilustración 2.** Nivel educativo intervenido.



## ¿Qué impacto ha tenido la aplicación de las Tics en el aprendizaje de la matemática?

El impacto que encontraron los investigadores fue favorable, en todos los estudios obtuvieron mejoras en la parte académica, actitudinal y motivacional; sin embargo,



no todas las mejoras fueron relevantes en los estudios por lo que quedaría la duda si al utilizarlos nuevamente un docente obtenga resultados favorables.

Para poder analizar el impacto, las aportaciones se clasificaron en “Actitudinales”, que comprenden habilidades y destrezas; “Académicas”, que se refieren al rendimiento académico, y “Motivacional”, a las relacionadas con interés y atención que despiertan en los estudiantes. En cuanto a las limitaciones se las clasificó en mejora académica no relevante, mejora actitudinal no relevante y mejora motivacional no relevante, ya que como todas las limitaciones son inferidas por cuenta propia, se consideró extraerlas de esta manera para su fácil interpretación. Tabla 23.

**Tabla 23.** Relación Aportaciones-limitaciones

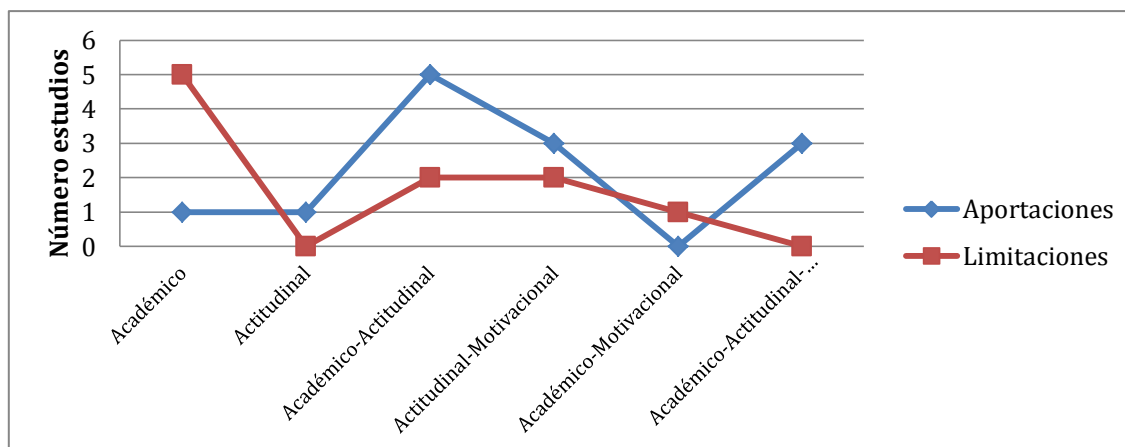
N.-	APORTACIONES			LIMITACIONES		
	ACADÉMICO	ACTITUDINAL	MOTIVACIONAL	MEJORA ACADÉMICA NO RELEVANTE	MEJORA ACTITUDINAL NO RELEVANTE	MEJORA MOTIVACIONAL NO RELEVANTE.
1.-	1	1				
2.-		1	1		1	1
3.-	1	1		1		1
4.-	1	1	1			
5.-	1	1	1	1		
6.-		1	1		1	1
7.-		1	1	1		
8.-	1			1		
9.-	1	1	1			
10.-	1	1		1		
11.-	1	1		1	1	
12.-	1	1		1		
13.-		1		1		

Las mayores aportaciones se dieron en lo académico y actitudinal; sin embargo, no fueron significativas porque las mejoras académicas en algunos estudios no



fueron relevantes. Existieron estudios que no presentaron limitaciones, por lo que se puede concluir que se los podría volver a utilizar por otros docentes y obtener resultados favorables.

**Ilustración 3.** Resumen relación aportaciones-limitaciones



El área académica fue la menos favorecida, pues si bien hubo una mejoría en los puntajes de las evaluaciones de los estudiantes, no fue muy relevante debido a que existieron porcentajes de estudiantes que se mantuvieron con las mismas calificaciones, incluso hubo ocasiones en que disminuyeron sus calificaciones.

Las aportaciones Académico-Actitudinal son las más favorables, ya que como se puede observar en la gráfica, las limitaciones son pocas en comparación con las aportaciones.

Las aportaciones Académico-Actitudinal-Motivacional son mejores que las limitaciones, pues como se puede observar es cero el número de limitaciones en este caso.

El 92,3% de los investigadores utilizaron “la evaluación escrita” para medir el impacto de las Tics en los estudiantes. Tabla 21

**Tabla 24.** Técnica para recolectar la información

<b>Técnica</b>	<b>N</b>	<b>Porcentaje</b>
Evaluación escrita	12	92,3
Observación	7	53,8
Encuesta	5	38,5

## CONCLUSIONES FINALES

No se cuenta con información abundante en español, de los últimos 5 años, en los repositorios digitales EBSCO y SCOPUS sobre la aplicación de las Tics en la enseñanza de las matemáticas.

En el Ecuador es escasa la información sobre la aplicación de las Tics en la enseñanza de las matemáticas, realizadas en tesis de maestría, de manera que sirvan de guía para que más docentes puedan aplicarlos en sus aulas de clase.

La mayoría de las tesis de maestría que se realizan en el Ecuador son solo propuestas metodológicas o guías didácticas para solucionar un problema encontrado, mas no se desarrollan mediante una intervención para investigar su impacto, sus aportaciones y limitaciones.

El software más utilizado en las clases de matemáticas en los estudios analizados es el Software Geogebra.

Los temas más abordados por los investigadores en sus estudios son: Funciones y Ecuaciones lineales, los mismos que se trabajaron son el software Geogebra.

Más del 50% de los estudios realizados en el Ecuador se desarrollan en la Universidad de Cuenca y en especial en su programa de maestría en docencia de las matemáticas.



En el bachillerato es donde más se desarrollan las investigaciones con las Tics en la enseñanza de las matemáticas.

Todos las investigaciones presentaron mejoras tanto motivacionales, actitudinales y académicas en los estudiantes cuando se les aplicó las Tics en su proceso de aprendizaje, sin embargo muy pocos estudios obtuvieron mejoras en los tres ámbitos.

En la mayoría de estudios después de utilizar las tics en el proceso de aprendizaje de los estudiantes se descubrió que el ámbito actitudinal es donde mayor aporte presenta y el ámbito académico es donde menos aporta.

Los investigadores no presentan las limitaciones de sus intervenciones de manera explícita, por lo que un docente no sabría qué correcciones y cambios tendría que realizar para superar las limitaciones.

Para analizar el impacto del uso de las tics en la enseñanza de las matemáticas la mayoría de los investigadores en sus trabajos utilizaron un grupo experimental, sin embargo es preciso indicar que utilizar un grupo experimental y un grupo control simultáneamente permite observar, comparar y analizar mejor la información.

## **RECOMENDACIONES FINALES.**

Al finalizar esta revisión sistemática se puede sugerir a los próximos investigadores lo siguiente:

Todavía queda un gran campo para futuras investigaciones empíricas dentro de las Tics en la enseñanza de las matemáticas.

Considerar estudios de más de 5 años para poder incrementar el número de estudios y tener una muestra más grande.



En caso de querer realizar un meta-análisis en la revisión sistemática, considerar solo estudios homogéneos.

Para ampliar el campo de la investigación se puede trabajar con estudios en español e inglés.

Considerar solo estudios que tengan expresados claramente sus aportaciones y limitaciones en sus conclusiones para tener un análisis más confiable.

Se puede recomendar también a los docentes que vayan a trabajar con las Tics en la enseñanza de las matemáticas:

En caso de realizar una intervención con las Tics en la enseñanza de las matemáticas, utilizar un grupo control y experimental, ya que es el diseño que mejor permite evidenciar el impacto de su utilización.

Los informes finales deben expresar claramente las aportaciones y limitaciones para que futuros interesados en replicar su trabajo en sus contextos educativos conozcan claramente qué pueden cambiar y mejorar para obtener resultados favorables.

## **LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

La presente investigación se realizó con 13 estudios primarios; cabe recalcar que en el protocolo de la investigación se propuso trabajar con 20, lo cual no fue posible por cumplir estrictamente los criterios de inclusión y exclusión de la revisión sistemática.



## BIBLIOGRAFÍA

Abril, P. F. (2013). *Implementación y Aplicación de Practicas de Laboratorio Experimental para el Aprendizaje de Geometría Plana en el Décimo Año de E.G.B del Colegio Rafael Borja. (Tesis de maestría)*. Universidad de Cuenca, Cuenca.

Alarcón, C. & Deleg, C. (2011). *Aporte de las Tics para generar aprendizaje significativo en los estudiantes (Tesis Licenciatura)*. Universidad de Cuenca, Cuenca.

Amores, A. L. (2014). *Impacto del uso y aplicación de las tics en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática de los estudiantes del primer semestre de la carrera de matemática y física de la facultad de filosofía de la universidad central del ecuador año lectivo 2010 – 2011 y propuesta de un software interactivo para mejorar la enseñanza y aprendizaje (Tesis de maestría)*. Universidad Central del Ecuador, Quito.

Analuisa, M. (2010). *Técnicas innovadoras informáticas y organizadores gráficos, en la enseñanza-aprendizaje de las funciones reales en el segundo año del bachillerato del instituto tecnológico superior “Consejo Provincial de Pichincha” (Tesis de maestría)*. Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Area, M. (2007). *Algunos principios para el desarrollo de buenas prácticas pedagógicas con las TIC en el aula*. Comunicación y Pedagogía. Volumen 222, p. 42-47.

Arrieta, J. E. (2013). *Las TIC y las matemáticas, avanzando hacia el futuro (Tesis de maestro)*. Universidad de Cantabria.

Bagua, J. (2013). *El juego lúdico como mediador didáctico del proceso del inter-aprendizaje de matemáticas para los estudiantes de cuarto año de educación*



*básica del CECIB- Sultana de los Andes 2012-2013* (Tesis de maestría). Universidad de Cuenca, Cuenca.

Barrazueta, J. F. (2014). *El aprendizaje de la línea recta y la circunferencia a través de secuencias didácticas de aprendizaje fundamentadas en la teoría social-cognitivo y desarrollada en Geogebra* (Tesis de maestría). Universidad de Cuenca, Cuenca.

Bosmediano, Y. M. (2009). *La incidencia de la multimedia en el desempeño de la asignatura de matemáticas en la escuela Pedro Moncayo en el año lectivo 2007-2008* (Tesis de maestría). Universidad Tecnológica Equinoccial, Ibarra.

Cabrera, S. (2012). *Las Tic's como material didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje* (Tesis de licenciatura). Universidad Tecnológica Equinoccial,

Caccuri, V. (2013). *Recursos TIC. Actividades informáticas para niveles medio y superior*. Educación y Tics. USERS.

Campaña, L. A. (2015). *Utilización de software libre (dr. Geo y kig) y su incidencia en el aprendizaje significativo de las construcciones geométricas con regla y compas en los estudiantes de la unidad educativa experimental Insutec-Ambato* (Tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Cañizares, S. M. (2010). *El entorno virtual de aprendizaje y el aprendizaje significativo de la integral definida, en el área de ciencias exactas de la Universidad Politécnica Salesiana* (Tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Castro, E., Rubí, L. & Molina, M. (2013). Revista PNA: Actitudes de estudiantes de ingeniería de nuevo ingreso hacia el uso de la tecnología en matemáticas, volumen 8, p. 31-50.

Cebrián, M., & Garrido, J. (1997). *Ciencia, tecnología y sociedad. Una aproximación multidisciplinar*. Málaga: ICE-Universidad de Málaga.



Collins, A. (1998). *El potencial de las tecnologías de la información para la educación*. Nuevas tecnologías para el aprendizaje, p. 29-51. Madrid: Pirámide.

Cordovés, M., Pino, J., Toledo, V., Sabín, Y. & Herrera D. (2005). Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias: *Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y otras opciones en la clase de matemática*. Volumen 14.

Cruz, W. F. (2014). *La utilización de material didáctico multimedia en la enseñanza aprendizaje del bloque curricular de relaciones y funciones en los estudiantes de noveno año de educación general básica del colegio Tirso de Molina de la ciudad de Ambato* (Tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Cusme, L. N. (2013). *Software educativo libre y su incidencia en el proceso enseñanza aprendizaje de las ecuaciones de primer grado en el noveno año de educación básica de la sección vespertina del instituto Tecnológico Superior Bolívar, de la ciudad de Ambato* (Tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Chavéz, P. G. (2011). *Uso de software educativo en el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo integral* (Tesis de maestría). Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito.

Defas, V. L. (2013). *Elaboración y aplicación de recursos didácticos y material concreto para optimizar el aprendizaje de la línea recta y la circunferencia en el tercer año de bachillerato de la especialidad de Mecanizado y Construcciones Metálicas del Instituto Técnico Andrés F. Córdova* (Tesis de maestría). Universidad de Cuenca, Cuenca.

Duchimaza, J. F. (2014). *Empleo de material didáctico para el aprendizaje de la geometría en el noveno año en el colegio Ciudad de Cuenca* (Tesis de maestría). Universidad de Cuenca, Cuenca.

Durán, M. C. (2014). *Los recursos informáticos en la enseñanza de las matemáticas en el primero de bachillerato del Colegio Técnico "César Andrade y*



Cordero (Tesis de maestría). Universidad de Cuenca, Cuenca.

Escudero, M. (1992). *Del diseño y producción de medios al uso pedagógico de los mismos*. Sevilla: Alfar.

Etzeberria, K., Etzeberria J., Mujika, J. F. (2014). Revista de Investigación Educativa: *Aprendizaje de las matemáticas mediante el ordenador en Educación Primaria*. volumen 32. p 91-109.

Ferreyra, R. (1994). *Documento de la UNESCO*, París.

Freire, M. A. (2013). *Utilización de la herramienta informática microsoft mathematics y el aprendizaje significativo en geometría analítica de los estudiantes del tercer semestre de la carrera de arquitectura de interiores de la facultad de diseño, arquitectura y artes de la Universidad Técnica de Ambato* (Tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Fuente, F. F. (2015). *El material didáctico multimedia y su incidencia en el proceso de aprendizaje de funciones cuadráticas en los estudiantes del instituto nacional Mejía* (Tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

García, Y. C. (2011). *Incorporación de las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación NTICs en el Área de Matemática de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables de la PUCE y su impacto en el proceso de aprendizaje* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Guachún, F. P. & Quezada, T. G. (2014). *Prácticas de laboratorio filmadas para fortalecer el proceso educativo en el área de física* (Tesis de licenciatura) Universidad de Cuenca, Cuenca.

Guamán, L. G. (2011). *Aplicación de las tics como recurso didáctico en la enseñanza de la matemática para mejorar el rendimiento académico de los*





*estudiantes de octavo año de educación básica, en el colegio nacional Gonzalo Zaldumbide* (Tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Guaypatín, O. A. (2011). *Utilización de recursos tecnológicos en el desarrollo de competencias en matemática en los estudiantes del básico común de la Universidad Técnica de Cotopaxi* (Tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Guerrero, C. A. (2008). *Incidencia de la utilización de multimedia digital (tic) dentro del proceso de enseñanza aprendizaje y desarrollo, en el área de ciencias naturales en los alumnos del sexto año de educación básica de la escuela Isidro Ayora, durante el período 2004-2007* (Tesis de Maestría). Universidad Tecnológica Equinoccial, Latacunga.

Guerrero, J. M. (2014). *Influencia del uso de material didáctico en el aprendizaje de la geometría en el décimo año del colegio mixto Quingeo* (Tesis de maestría). Universidad de Cuenca, Cuenca.

Guerrero, N. B. (2010). *Uso de la calculadora y su incidencia en las habilidades matemática en los alumnos del octavo año de educación básica del colegio nacional mixto Monserrate Álava de González, sitio san Lorenzo, parroquia calceta, cantón Bolívar, provincia de Manabí, año lectivo 2007 – 2008* (Tesis de maestría). Universidad Tecnológica Equinoccial, Calceta.

Jaramillo, D. V. (2013). *El software didáctico y su incidencia en el aprendizaje significativo de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del distrito uno norte* (Tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Jerves, F. C. (2014). *Estrategias didácticas basadas en tic para el aprendizaje del módulo de función lineal y exponencial del décimo de básica en la unidad educativa salesiana “María Auxiliadora”* (Tesis de maestría). Universidad de Cuenca, Cuenca.

Leal, Y. M. (2015). *Revista Virtual Universidad Católica del Norte: Ambiente virtual*



*de aprendizaje en el área de matemáticas en modelo flexible postprimaria grados sexto y séptimo, para fortalecer el trabajo colaborativo.* volumen 46, p. 46-59.

León, J. F. (2008). *Los programas multimedia en el desarrollo de las destrezas, para la comprensión y capacidad optime de los contenidos programáticos de la asignatura de matemática de los octavos años de educación básica del colegio técnico industrial “Dr. Trajano Naranjo Iturralde” del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi periodo 2004-2008* (Tesis de maestría). Universidad Tecnológica Equinoccial, Latacunga.

Martínez, F. A. (2011). *Laboratorio virtual de matemática que mejore el rendimiento académico de los estudiantes de los décimos años de educación básica de la unidad educativa González Suárez* (Tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Mendizábal, E. A., Aguilar, M., Navarro J. I., & Araujo A. (2015). *Revista española de pedagogía: Efectos de la aplicación de un programa de entrenamiento específico para el aprendizaje matemático temprano en educación infantil.* volumen 260, p. 105-119.

Monar, F. R. (2011). *El uso de la computadora mediante la implementación de un software multimedia educativo en el cuarto año de educación básica de la escuela Cristóbal Colón de la ciudad de Ambato* (Tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Morales, C. G. (2014). *Estrategias metodológicas para contribuir el aprendizaje del álgebra y geometría en el primero de bachillerato del colegio nacional mixto san Joaquín, durante el año lectivo 2012– 2013* (Tesis de maestría). Universidad de Cuenca, Cuenca.

Morquecho, V. J. (2014). *Laboratorio experimental con tecnología de realidad aumentada para la transición del trazado de elementos en el plano de dos dimensiones a la abstracción tridimensional en el aprendizaje de algebra lineal* (Tesis de maestría). Universidad de Cuenca, Cuenca.



Noroña, G. P. (2012). *Influencia de las estrategias tics aplicadas por los docentes en el aprendizaje de los estudiantes del primer año de bachillerato de la unidad educativa municipal sucre y propuesta de un módulo interactivo de optimización de estrategias en tics para docentes* (Tesis de maestría). Universidad Central del Ecuador, Quito.

Orejuela, H. A. (2011). *Incidencia de las herramientas tecnológicas (tics) en el rendimiento académico en la asignatura de matemática en los octavos, novenos y décimos años del Liceo Naval-Quito* (Tesis de maestría). Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito.

Ortiz, Z. (2005). *¿Qué son las revisiones sistemáticas?* Disponible en *Publicaciones CIE*. Academia Nacional de Medicina, Buenos Aires.

Panamá, G. W. (2014). *Material didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las funciones cuadráticas en el segundo de bachillerato del colegio técnico "Rafael chico Peñaherrera"* (Tesis de maestría). Universidad de Cuenca, Cuenca.

Paredes, C. N. (2013). *Recursos tecnológicos y su incidencia en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del bachillerato del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la Ciudad de Ambato* (Tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Parra, O. & Díaz, V. (2014). *Revista educación y desarrollo social: Didáctica de las matemáticas y las tecnologías de la información y comunicación. volumen 8, p. 60-81.*

Patiño, N. C., Bárcenas, S. J. & Fernández J. M. (2013). *Revista del instituto de estudios en educación Universidad del Norte: Estrategias mediadas por la tecnología que contribuyen al desarrollo y socialización del conocimiento en matemáticas. Volumen 19, p, 95-106.*

Peralta, J. M. (2015). *Propuesta metodológica basada en software para el aprendizaje de funciones matemáticas en el tercer nivel de la escuela de Ciencias*



*Administrativas y Contables de la pontificia Universidad Católica sede Santo Domingo* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Ramírez, J. P. (2014). *Aprender relaciones y funciones en el décimo año de Educación General Básica desde el modelo constructivista, utilizando Autograph como una herramienta mediadora* (Tesis de maestría). Universidad de Cuenca, Cuenca.

Restrepo, C. M. & Jaramillo, F. J. (2012). Revista Politécnica: *Implementación de las herramientas de información y de comunicación en la enseñanza del cálculo diferencial y las ecuaciones diferenciales*. volumen 14, p. 67-76.

Ruiz, O. E. (2013). *Uso de la pantalla digital interactiva con el software maple y su incidencia en el proceso enseñanza-aprendizaje colaborativo de cálculo I de los estudiantes de segundo nivel del IST Secap Ambato* (Tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato. Ambato.

Sánchez, A. (2015). Revista Venezolana de Información, tecnología y conocimiento: *Estrategias para el aprendizaje de las funciones reales con la plataforma moodle*. volumen 2, p. 41-54.

Sánchez, J. (2013). *Uso de las tics (scilab y wiris) y su influencia en el rendimiento en el álgebra lineal de los alumnos del primer nivel de ingeniería de la escuela Politécnica del Ejército Latacunga* (Tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Sánchez, E. (2012). *Hacia una tecnología didáctica*. CONECTAR. Revista sobre aprendizaje e innovación educativa, n.º 2. ISSN: 2253-8550. Málaga.

Sarmiento, W. H. (2014). *Implementación y aplicación de prácticas experimentales de laboratorio en el aprendizaje de la geometría analítica en los alumnos del tercer año de bachillerato del Colegio Particular Universitario "La Asunción"* (Tesis de maestría). Universidad de Cuenca, Cuenca.



Silva, J. C. (2009). *La innovación tecnológica aplicada en la asignatura de matemática y su incidencia en el desarrollo académico de los estudiantes del décimo año básico del Colegio de Informática "Portoviejo"* (Tesis de maestría). Universidad Tecnológica Equinoccial, Portoviejo.

Tamayo, C. D. (2010). *Utilización de la computadora e incidencia en el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas de estudiantes del nivel básico universitario de la carrera de auditoría, 2009* (Tesis de maestría). Universidad Tecnológica Equinoccial, Portoviejo.

Tapia, J. R. & Pulla, O. G. (2011). *Metodologías para el desarrollo del pensamiento multidimensional y el aprendizaje significativo de las matemáticas y geometría, en los estudiantes de educación básica del colegio Agronómico Salesiano de Paute, durante el año lectivo 2010-2011* (Tesis de maestría). Universidad Politécnica Salesiana, Quito.

Toala, F. J. (2009). *La aplicación de las tics en matemáticas y el desarrollo académico de los estudiantes del octavo año del colegio "Paulo e Macías", en el periodo lectivo 2009-2010* (Tesis de maestría). Universidad Tecnológica Equinoccial, Portoviejo.

Trejo, R. (2006). *Viviendo en el Aleph, la Sociedad de la Información y sus laberintos*. Barcelona: Gedisa.

UNESCO (1984). *Glossary of Educational Technology Terms*. París: UNESCO.

UNESCO (1984). *Tesaurus de la Educación*. París: UNESCO/OIE

Valdez, M., & Vásquez, L. (2012) *Utilización de las tics en el proceso enseñanza aprendizaje* (Tesis de licenciatura). Universidad de Cuenca, Cuenca.

Valle, P. R. (2011). *Aplicación de un modelo informático para la resolución de ecuaciones diferenciales y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes del*



*cuarto semestre de ingeniería civil de la U.T.A. periodo septiembre-febrero del 2010-2011* (Tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Vallejo, V. V. (2014). *Implementación y aplicación de software educativo y material concreto en el aprendizaje de las ecuaciones de las cónicas en geometría analítica plana de los estudiantes del tercer año de bachillerato del colegio Manuel J. Calle* (Tesis de maestría). Universidad de Cuenca, Cuenca.

Vélez, N. S. (2013). *Las tic y la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes de noveno año en el colegio San Miguel de Piquigua en el periodo 2011– 2012* (Tesis de licenciatura). Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito.

#### BIBLIOGRAFÍA WEB.

Baena, J. J. (2008). *Las Tics: Un nuevo recurso para el aula*. Recuperado de: [http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod\\_ense/revista/pdf/Numero\\_13/JUAN\\_J\\_BAENA\\_1.pdf](http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_13/JUAN_J_BAENA_1.pdf) Fecha de acceso 12 junio de 2015.

Beltrán, O. A. (2005). *Revisiones sistemáticas de la literatura*. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcg/v20n1/v20n1a09> Fecha de acceso 10 de junio 2015.

Cabero, J. A. (2001). *La sociedad de la información y el conocimiento, transformaciones tecnológicas y sus repercusiones en la educación*. Recuperado de: [http://www.quadernsdigitals.net/datos\\_web/biblioteca/l\\_1400/enLinea/5.pdf](http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/biblioteca/l_1400/enLinea/5.pdf) Fecha de acceso 12 de junio de 2015.

Cabero, J. A. (2006). *Tecnología educativa: su evolución histórica y conceptualización*. Recuperado de: [http://novella.mhhe.com/sites/dl/free/8448156137/471653/Capitulo\\_Muestra\\_Cabero\\_8448156137.pdf](http://novella.mhhe.com/sites/dl/free/8448156137/471653/Capitulo_Muestra_Cabero_8448156137.pdf) Fecha de acceso 10 de junio de 2015.



Cabero, J. A. (2003). *Replanteando la Tecnología educativa*. Recuperado de: <http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/replanteand.pdf> Fecha de acceso 10 de junio de 2015.

Centro Cochrane Iberoamericano, traductores (2011). *Manual Cochrane de Revisiones Sistemáticas de Intervenciones, versión 5.1.0*. Barcelona: Centro Cochrane Iberoamericano; 2012. Recuperado de: <http://www.cochrane.es/?q=es/node/269> Fecha de acceso 5 de junio 2015.

Chávez J. & Jaramillo C. (2015). *TIC y educación en Chile: Una revisión sistemática de la literatura*. Recuperado de: <http://www.tise.cl/volumen11/TISE2015/221-231.pdf> Fecha de acceso 01 de enero 2016.

Cortés, J. J. & Dubois, A. (2005). *Nuevas Tecnologías de la Comunicación para el Desarrollo Humano*. Recuperado de: [http://biblioteca.hegoa.ehu.es/system/ebooks/15190/original/Cuaderno\\_de\\_trabajo\\_37.pdf](http://biblioteca.hegoa.ehu.es/system/ebooks/15190/original/Cuaderno_de_trabajo_37.pdf) Fecha de acceso 06 de junio 2015.

Cruz, I. M., & Puentes, A. (2012). *Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica*. Revista de Educación mediática y TIC. p. 127-147.

Gonzales, C. A. (2013). *Cartilla TIC para la enseñanza de las matemáticas*. Recuperado de: <http://www.centroedumatematica.com/memorias-icemacyc/50-415-1-DR-C.pdf> Fecha de acceso de 10 junio de 2015.

Gutiérrez, M. A. (1998) *Exportación de servicios universitario*. Recuperado de: [http://celgyp.org/trabajos/trabajos/Exportacion\\_de\\_Servicios\\_Universitarios.pdf](http://celgyp.org/trabajos/trabajos/Exportacion_de_Servicios_Universitarios.pdf) Fecha de acceso 15 de junio de 2015.





Montes, F. C., & Zambrano, H. G. (2014). *El impacto de las tecnologías de la información y la comunicación (tic) en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. Contenido Revista Digital Mundialización Educativa. No. 6. Febrero 2014.

Pérez, R. M. (2011). *Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. Recuperado de:  
[http://personal.us.es/suarez/ficheros/tic\\_matematicas.pdf](http://personal.us.es/suarez/ficheros/tic_matematicas.pdf) Fecha de acceso 10 de junio 2015.

Piñeiro, C. (2001) *La enseñanza en perspectiva histórica: Didáctica y Tecnología Educativa*. Recuperado de:  
<http://ruc.udc.es/bitstream/2183/945/1/PI%C3%91EIRO%2001%20%20La%20ense%C3%B1anza%20en%20perspectiva%20historica%20%20didactica%20y%20tecnologia%20educativa.pdf> Fecha de acceso 10 de junio de 2015.

Saéz, J. M., & Ruiz, J, M. (2012). *Metodología didáctica y tecnología educativa en el desarrollo de las competencias cognitivas: Aplicación en contextos universitarios*. Recuperado de: <http://www.ugr.es/~recfpro/rev163COL9.pdf> Fecha de acceso 10 de junio de 2015.

Unión internacional de telecomunicaciones (2003). *Informe sobre el desarrollo mundial de las Telecomunicaciones*. Recuperado de:  
[https://www.itu.int/ITUUD/ict/publications/wtdr\\_03/material/WTDR03Sum\\_s.pdf](https://www.itu.int/ITUUD/ict/publications/wtdr_03/material/WTDR03Sum_s.pdf)  
Fecha de acceso 10 de Junio 2015.

Urra, E., & Barría, R. M. (2010). *La revisión sistemática y su relación con la práctica basada en la evidencia en salud*.  
[http://www.scielo.br/pdf/rlae/v18n4/es\\_23.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v18n4/es_23.pdf) Fecha de acceso 10 junio 2015.





## **ANEXOS**

### **ANEXO 1. Esquema de Tesis.**

**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**DEPARTAMENTO DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS MATEMÁTICAS**

### **DATOS GENERALES.**

#### **TÍTULO:**

**“APLICACIÓN E IMPACTO DE LAS TICs EN LA ENSEÑANZA DE LAS  
MATEMÁTICAS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA”**

#### **AUTOR:**

**FREDDY PATRICIO GUACHÚN LUCERO.**

#### **SECTOR EN EL QUE TENDRÁ IMPACTO EL PROYECTO:**

**EDUCACIÓN.**

#### **DURACIÓN DEL PROYECTO:**

**12 MESES.**



## 1.- ANTECEDENTES

En los últimos años debido al progreso tecnológico global se han producido cambios significativos para la sociedad y el mundo; ya sea en la industria, economía, agricultura, medicina etc., de manera que es ilógico pensar que no hay aspecto social que no esté relacionado con la tecnología, incluso la educación ha sido influenciada por las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs), puesto que se han desarrollado y aplicado múltiples recursos tecnológicos para optimizar y fortalecer el proceso educativo en los centros escolares, ya que pueden "servir como complemento a la construcción del conocimiento y facilitar la integración de contenidos". (Cancela, 2009, p. 8).

El derecho a la educación de calidad en el Ecuador demanda reformar las prácticas educativas de acuerdo a la nueva sociedad del conocimiento y de la información, por lo que las TICs forman parte esencial dentro del proceso educativo en los centros escolares de nivel secundario, provocando que maestros de todas las asignaturas traten cada día de integrarlas a su plan de clase con el fin fomentar en los estudiantes una mejor comprensión de sus cátedras. Más aún en el área de matemáticas que es donde se presentan con regularidad problemas de bajo rendimiento y de comprensión debido a su complejidad y abstracción.

Existen tesis e investigadores alrededor del mundo que han trabajado y publicado durante años investigaciones relacionadas con la aplicación de las TICs dentro de la enseñanza de las matemáticas, intentando determinar sus ventajas y desventajas así como el impacto y los cambios que provocan al sistema educativo tradicional. Se puede encontrar en los diferentes repositorios digitales gran cantidad de información valiosa para los docentes que pueden servir como apoyo al desafío pedagógico y didáctico en la inclusión de las Tics en el aula y en el currículo escolar.



## 2.- JUSTIFICACIÓN

La evolución de la tecnología en el transcurso del tiempo y su estrecha relación con la educación hacen que los docentes tengan a disposición y de manera gratuita inclusive, múltiples recursos tecnológicos para usarlos dentro de su plan de clase, pero por falta de conocimiento sobre su aplicación, ventajas, y desventajas que producen en la enseñanza de las matemáticas, estos recursos son utilizados de manera improvisada, sin los debidos fundamentos que ayuden a la selección de acuerdo a la necesidades educativas.

Los docentes antes de realizar la toma de decisiones deben realizar un análisis de los recursos tecnológicos existentes teniendo en cuenta diversos criterios. Incluso para las pruebas de evaluación externa al desempeño docente que realiza el ministerio de educación del Ecuador en el instructivo de pedagogía y didáctica se menciona lo siguiente:

La selección de tecnología educativa no debe ser tan simplista, y no puede desligarse del contexto en el que va a ser utilizada, de modo que debe analizarse desde un punto de vista más sistémico u holista, que incluya el proceso completo de diseño instruccional. (p. 16)

En un sondeo preliminar sobre esta temática se pudo observar que en las bases digitales EBSCO, SPRINGER, y IEEE se cuenta con gran cantidad de información, pero desarrollada en diferentes contextos sociales y académicos; Esta información no ha sido analizada, relacionada y generalizada, de manera que permita tener una visión global de los resultados, ventajas, desventajas del uso de las TICs dentro del proceso educativo en la enseñanza de las matemáticas.

Este proyecto está encaminado a realizar una revisión sistemática del estado del arte de estudios empíricos y proyectos de Maestría relacionadas con esta temática que se encuentran en las bases de datos (repositorios) de las instituciones de



educación superior del Ecuador. De esta manera se brindará a los docentes información sistemática recolectada que sea válida y útil para la toma de decisiones en el ámbito educativo y proporcionar a futuros investigadores una línea de investigación sobre esta temática de manera que puedan tener una visión de la realidad del avance de las TICs en la enseñanza de las matemáticas.

### **3.-ESTADO DEL ARTE**

El tema de las TICs aplicadas a la educación es un asunto complejo y muy analizado en diferentes países del mundo, donde varios investigadores desarrollan sus estudios con el fin de contribuir al mejoramiento de la enseñanza en sus sociedades pero "...se trata de un proceso complejo especialmente cuando se cae en la cuenta de la cantidad de incógnitas que rodean este tópico" (Lugo, Kelly & Grinberg, 2006, p. 7). Por lo que se podría encontrar una gran cantidad de información muy diversa de este ámbito.

Danilo Díaz Levicoy, Ignacio Inay Navarro, Dr. Abraham Olivares Escanilla desarrolla en su investigación un "ANÁLISIS DE NECESIDADES TECNOEDUCATIVAS: ESTADO DEL ARTE DE LAS TIC EN EL MEDIO EDUCATIVO DE LA MACRO REGIÓN SUR-AUSTRAL" realizada en Chile y publicada en agosto del 2014, trabajo que presenta un análisis comparativo con respecto a la inserción de las TICs en el proceso de formación, orientado bajo un carácter cualitativo verificando aspectos como infraestructura, capacitación de profesores y aplicaciones en matemáticas. Los resultados de esta investigación muestran que la inserción de las Tics en el sistema educativo de esa región ha tenido un leve aumento, pero aún es deficiente la aplicación de las Tics en el trabajo de los estudiantes dentro del aula de clase, la capacitación de los docentes y la carencia en la malla de una asignatura de informática para los estudiantes.

Otra que podríamos mencionar es la de Magdalena Claro con su proyecto "IMPACTO DE LAS TIC EN LOS APRENDIZAJES DE LOS ESTUDIANTES.



ESTADO DEL ARTE” realizada en Chile y publicada agosto del 2010, en que aborda tres dimensiones específicas: El uso de las TICs e impacto en los aprendizajes, condiciones de uso de las TICs y ¿Quién usa las TICs? La investigación dio como resultado un conocimiento claro sobre la relación entre el uso de las Tics y en la enseñanza de las asignaturas no es lineal y que las investigaciones deben ser realizadas bajo ciertas dimensiones.

Nelson Martínez en su proyecto realizado en el 2010 “APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN CON TICS: UN ESTADO DEL ARTE” que desarrolla un estudio sobre el proceso alcanzado por uso de las TICs en la educación virtual y la evaluación del aprendizaje. Indagando sobre los tipos de TICs. Analizando resultados sobre el estudio de 20 artículos empíricos de revistas especializadas. Está investigación obtuvo como resultado que no se encontraron diferencia significativas entre el profesor virtual y un profesor presencial, reconociendo que las diferencias existentes se deben a las características de las instituciones educativas.

Finalmente el trabajo realizado por Edgar Andrés Gallego Barrios y Orlando Bermúdez Castro en la investigación “ESTADO DEL ARTE DE LAS TIC EN LA FACULTAD DE EDUCACIÓN DURANTE EL PERIODO 2007-2012” donde contrasta el estado del arte de los trabajos de postgrado, de pregrado de la facultad de Educación de la Universidad San Buena Ventura y de los artículos de la revista Itinerario Educativo con el objetivo de identificar las tendencias y competencias de las TICs apreciando los nuevos resultados que faciliten el aprendizaje. El resultado de investigación muestra que el uso de las Tics en los procesos de enseñanza es una cuestión que va adquiriendo importancia como tema de investigación la universidad de San Buenaventura.

Tras estas revisiones, se considera necesario realizar una revisión sistemática aplicada a la realidad ecuatoriana, tras el análisis en las bases de datos digitales de instituciones de educación superior.



#### **4.-VARIABLES DE ESTUDIO.**

Para realizar esta revisión sistemática se considera las siguientes variables:

- Características de las investigaciones sobre aplicaciones de las Tics en la enseñanza de las matemáticas.
- Impacto de estas propuestas en la enseñanza de las matemáticas.

#### **5.-PROBLEMA**

Actualmente se encuentran en la red internet, miles de artículos relacionados con las TICs y la enseñanza de las matemáticas, solo en EBSCO y SPRINGER realizando una breve búsqueda por “TICs y las matemáticas” se obtiene más de 2000 publicaciones, número que sigue en aumento cada día. Este creciente número de publicaciones imposibilitan que los docentes puedan mantenerse actualizados sobre esta temática, y mucho menos tomar decisiones sobre el uso de las TICs dentro de su enseñanza.

Por lo que podríamos plantearnos las siguientes preguntas:

¿Qué se ha investigado en el campo de la aplicación de las Tics y su impacto en la enseñanza de las matemáticas, en estudios empíricos y proyectos de maestría de los últimos 5 años?

¿Es posible definir una línea de investigación sobre los estudios de las TICs en la enseñanza de las matemáticas?

#### **6.-OBJETIVOS**

##### **6.1.- OBJETIVO GENERAL**



Realizar una revisión sistemática del estado del arte sobre la aplicación e impacto de las TICs en la enseñanza de las matemáticas, en base a estudios empíricos y proyectos de maestría de los últimos 5 años.

## **6.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Recopilar publicaciones de los cinco últimos años, sobre el uso y/o impacto de las TICs utilizadas en la enseñanza de las matemáticas.
- Seleccionar las publicaciones validas bajo los criterios de inclusión y exclusión.
- Analizar los estudios empíricos sobre las TICs, y trabajos de graduación de maestría desarrollados en el Ecuador, su desarrollo, aplicación e impacto en la enseñanza de las matemáticas.
- Integrar sistemáticamente los resultados de las diferentes publicaciones analizadas.

## **7.-MARCO TEÓRICO**

El estado del arte también conocido como marco referencial se originó en los años 80 en el área de las Ciencias Sociales, fue parte de las investigaciones documentales, su principal característica es el análisis de los documentos publicados más recientes y actuales, “es una modalidad de la investigación documental que permite el estudio del conocimiento acumulado (escrito en textos) dentro de un área específica.” (Molina, 2005, p. 1).

El objetivo al momento de realizar un estado del arte es sistematizar la información valorando el conocimiento, no solo recopilando documentos sino realizando un completo análisis de los aspectos diversos que conforman la estructura del proceso investigativo, es decir el investigador revisa de manera muy detallada y minuciosa la bibliografía que trata sobre el tema de interés, a fin de saber ¿cuál es el estado actual y el avance de las investigaciones de un tema en concreto?

En toda investigación los primeros capítulos deben estar destinados al desarrollo del estado del arte, ya que permite al investigador verificar como ha sido tratado su tema con anterioridad, como se encuentra el avance de su conocimiento, las tendencias que existen, las metodologías utilizadas, a fin de generalizar el contexto de la investigación.

Para poder desarrollar un estado del arte se puede partir de las siguientes preguntas.



**Gráfico 1:** Preguntas para la elaboración del estado del arte.

**Fuente:** Elaboración propia.

### Procesos para el desarrollo de un estado del arte.

Se puede agrupar el desarrollo del estado del arte en tres procesos generales.

- Buscar, seleccionar y organizar la información.
- Analizar e integrar la información.
- Extraer conclusiones.





### **Ventajas de realizar un estudio del estado del arte.**

- Permite al investigador realizar un acercamiento profundo con la información desarrollada del tema a investigar, convirtiéndolo en un experto sobre la temática.
- Ayuda al investigador a fortalecer y a clarificar su conocimiento sobre el tema, permitiendo así modificar el enfoque de la investigación.
- Conocer las últimas publicaciones que se han realizado sobre el tema de interés e incluso tener un acercamiento general con los autores que están realizando las investigaciones.
- “permite compartir la información, generar una demanda de conocimiento y establecer comparaciones con otros conocimientos paralelos...debido a que posibilita múltiples alternativa en torno al estudio de un tema.” (Oldoño, Maldonado & Licky, 2014, p. 4).
- Permite al investigador tomar una actitud crítica con respecto a lo que se ha desarrollado y lo que falta por desarrollar en torno a una temática específica.

### **Revisión Sistemática**

La revisión sistemática, se inició en el campo de la salud bajo la denominación de metaanálisis, es una técnica de combinación de datos de deferentes estudios, utilizada originalmente en la medicina para la toma de decisiones de un caso clínico mediante conclusiones bien fundamentadas en las evidencias; con el tiempo esta técnica fue difundiéndose y apreciándose, ya en 1930 fue utilizada por primera en el ámbito educativo (Ortiz, 2005, p. 3).



La revisión sistémica se caracteriza por el protocolo que se sigue para la búsqueda bibliográfica, selección de información, y metodología para determinar la validez de los mismos. Realizando una revisión crítica y combinación estadística de datos, con el objetivo de unificar e integrar diferentes resultados de los estudios publicados.

Las revisiones sistemáticas sirven para llegar un consenso de toda la información investigada en base a una pregunta, verificando o desmitificando los resultados de múltiples conclusiones sueltas producidas por diferentes investigaciones.

“El metaanálisis de los resultados permite resumir en un solo valor numérico toda la evidencia relacionada con un tema puntual, aumentando la potencia estadística y la precisión del estimador puntual.” (Letelier, Manríquez & Rada, 2010, p. 1)

## 8.- METODOLOGÍA

Toda la revisión sistemática se realizará en fuentes primarias, aplicando la búsqueda en los repositorios institucionales ecuatorianos y en las bibliotecas digitales disponibles ya sea las de libre acceso o las que se cuenta mediante convenios que tiene la Universidad de Cuenca como: IEEEExplore, Ebsco, y Scopus. A más de realizar la búsqueda en diferentes estudios primarios que se puedan encontrar en conferencias, workshops, congresos, etc.

La revisión sistemática tiene su propia metodología de investigación que se detalla a continuación.

**PREGUNTAS DE BUSQUEDA:** Para identificar los términos de búsqueda que se realizarán en la revisión sistemática se plantearon las siguientes preguntas.

RQ1: ¿Cómo aporta el uso de las TICs en la enseñanza de las matemáticas?



RQ2: ¿Qué estudios empíricos se han desarrollado sobre las Tics en la enseñanza de las matemáticas?

RQ3: ¿Qué temáticas y contenidos se han realizado mediante las TICs en la enseñanza de las matemáticas?

RQ4: ¿Cuál es el estado del arte actual en relación a las TICs en la educación matemática?

RQ5: ¿Qué impacto ha tenido la aplicación de las TICs en el aprendizaje de la matemática?

**IDENTIFICAR LAS PALABRAS CLAVE:** De acuerdo a las preguntas de investigación, se obtienen las palabras clave.

- TICs.
- Estudios Empíricos.
- Matemáticas.
- Educación.
- Contenidos
- Estado del arte.

**IDENTIFICAR LOS SINÓNIMOS Y TRADUCCIONES:** En base a las palabras clave se buscan en la red sus traducciones al inglés así como sus sinónimos.

Palabras clave	Sinónimos
Tics	Recursos tecnológicos
Estudios empíricos	Impacto-Aplicación
Matemáticas	Matemática
Educación	Enseñanza-Aprendizaje
Contenidos	
Estado del arte	



**FORMULACIÓN DE ALTERNATIVAS PARA BÚSQUEDA:** Mediante el análisis de las actividades anteriores se establece los enlaces para la cadena de búsqueda que realizara en las diferentes bibliotecas digitales acogiéndose a los formatos y campos de búsqueda requeridos.

<b>Términos principales</b>	<b>Sinónimos</b>	<b>Conector</b>
Tics	Recursos tecnológicos	AND
Estudios empíricos	Impacto	AND
Matemáticas	Matemática	AND
Educación	Enseñanza	AND
Contenidos	Mediación	

#### **CADENA DE BUSQUEDA:**

(TICs OR Recursos tecnológicos) AND (Estudios empíricos OR Impacto OR aplicación) AND (Matemáticas OR Matemática) AND (Educación OR Enseñanza OR Aprendizaje) AND (Contenidos).

#### **CRITERIOS DE SELECCIÓN, INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

##### **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

Se realizara un primer análisis de los resultados encontrados con la cadena de búsqueda de manera que se pueda depurar y elegir criterios que acojan preliminarmente un documento y criterios que ayuden a descartarlos.

##### **Criterios de inclusión**

Para considerar un documento dentro de este estudio, deberá incluirse en los siguientes:

- Workshops, journals publicaciones, ponencias, Artículos científicos.



Como primeras referencias se buscará en:

- International Conference on Interactive Mobile Communication Technologies and Learning.
  - International Conference on Recent Trends in Mathematical analysis and Its Applications
  - IMA, Institute Mathematics and its applications
- 
- Estudios detallados de implementación de aplicaciones tecnológicas para el aprendizaje de matemática.
  - Conceptos de matemática a nivel de bachillerato
  - Documentos que presenten con claridad los datos empíricos generados en las investigaciones.
  - Documentos en español.

### **Criterios de exclusión.**

Para poder descartar documentos que no aportaran a la investigación, se tomarán en cuenta los siguientes elementos.

- Referencias bibliográficas
- Páginas web
- Abstracts, resúmenes, prólogos
- Documentos que no cuenten con la publicación completa.
- Artículos o documentos duplicados.
- Ponencias de estudiantes.
- Puntos de vista, análisis o reflexiones.
- Documentos que no contengan en su abstract al menos los tres términos principales de búsqueda.



## **MUESTRA.**

Considerando que el análisis de cada artículo implica un tiempo de aproximadamente 1 semana aplicando 2 horas diarias, para cumplir el proyecto en los tiempo requeridos, se trabajará aproximadamente 20 artículos que puede aumentar o disminuir dependiendo de la extensión y la complejidad de las investigaciones.

## **MÉTODO DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA.**

Se realizará un muestreo no probabilístico por conveniencia considerando a los artículos y proyectos que se hayan realizado en países latinos y en el área de bachillerato.

### **9. Síntesis de extracción de datos**

Se creará un formulario que registre los datos principales que permitan aplicar los criterios de inclusión y de exclusión.

### **10.-ESQUEMA TENTATIVO**

- INDICE
- Introducción.
- Marco teórico.
- Protocolo de revisión.
- Aplicación Revisión sistemática.
- Análisis de la revisión.
- Conclusiones.
- Recomendaciones.
- Bibliografía.

**11.- Calendario del proyecto**

Actividades	A br	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Feb	Mar
Búsqueda automática y manual	xx xx	xxxx	xxxx								
Aplicación de criterios de exclusión		xxxx	xxxx								
Aplicación de criterios de inclusión			xxxx	xxxx							
Análisis de pertinencia de títulos y resúmenes			xxxx	xxxx	xxxx						
Análisis de resúmenes				xxxx	xxxx	xxxx					
Extracción de datos						xxxx	xxxx				
Evaluación de Calidad								xxxx			
Lectura de textos y registro en formularios propuestos								xxxx	xx		
Síntesis de resultados									xxxx		
Análisis y síntesis de datos										xx	
Elaboración de										xxxx	xxxx



resultados											
------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 12.-RECURSOS

CONCEPTO	PRESUPUESTO
RECURSOS HUMANOS	\$ 300
DIRECTOR DE TESIS	\$ 500
INVESTIGADOR	\$ 300
RECURSOS MATERIALES	\$ 100
INTERNET	\$ 200
COMPUTADORAS	\$ 100
FICHAS	\$ 50
<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 1550</b>

## 13.- BIBLIOGRAFÍA

Caccuri, V. (2014) *Recursos TIC: actividades informáticas para niveles medio y superior*. Buenos Aires: Dalaga.

Gallego E, Bermudez O. (2013). *Estado del arte de las tic en la facultad de educación durante el periodo 2007-2012*. Tesis de especialista en docencia universitaria. Universidad Buena Ventura.

Ministerio de Educación (2012) *Instructivo de la pedagogía y didáctica*. Quito: SE.

Pacheco, M (2011). *La influencia de las tics en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de educación básica del colegio fiscal "17 de septiembre"*. Tesis de Maestría. Universidad Estatal de Milagro.

### Recursos web.

Cancela, C. (2009). *Las TICs en la educación primaria*. Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=TjIKAgAAQBAJ&pg=PA1&lpg=PA1&dq=>





[LAs+tics+en+la+educaci%C3%B3n+primaria+Cancela+Catalina&source=bl&ots=my9UX8gxsV&sig=lotlqXHIqoswpP1mytA4jfnWMdA&hl=es&sa=X&ei=AKX0VLYdHMWeggTfkoT4CQ&ved=0CCoQ6AEwAg#v=onepage&q=LAs%20tics%20en%20la%20educaci%C3%B3n%20primaria%20Cancela%20Catalina&f=false](https://www.colombiaaprende.edu.co/html/investigadores/1609/articles322806_rcurso_1.pdf)

Fecha de acceso 2 de Noviembre de 2014

Calderón Liccy, Londoño Lucía, Maldonado Luis, (2014). *Guía para construir estados del arte*. Recuperado de [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/investigadores/1609/articles322806\\_rcurso\\_1.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/investigadores/1609/articles322806_rcurso_1.pdf) Fecha de acceso: 04 de febrero de 2015.

Claro, M. (2010). *Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Estado del arte*. Recuperado de [http://www.cepal.org/publicaciones/xml/7/40947/dp-impacto-tics\\_aprendizaje.pdf](http://www.cepal.org/publicaciones/xml/7/40947/dp-impacto-tics_aprendizaje.pdf) Fecha de acceso: 2 de Noviembre de 2014.

Díaz, D; Inay, I; Olivares, A. (2010). *Análisis de necesidades tecnoeducativas: estado del arte de las TIC en el medio educativo de la macro región sur-austral. Argentina*. Recuperado de [http://funes.uniandes.edu.co/4442/1/CAREM\\_2010.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/4442/1/CAREM_2010.pdf) fecha de acceso 2 de Noviembre de 2014.

Letieler, L., Manriquez, J., Rada Gabriel. (2005) *Revisiones sistemáticas y metaanálisis: ¿son la mejor evidencia?* Recuperado de <http://escuela.med.puc.cl/publ/boletin/20052/RevisionesSistematicas.pdf> Fecha de acceso 12 de Enero de 2015.

Lugo, Kelly, Grinberg, (2006) *Estado del arte y orientaciones estratégicas para la definición de políticas educativas en el sector. Argentina*. Recuperado de [http://www.udelas.ac.pa/biblioteca/librospdf/1\\_estadodelarte.pdf](http://www.udelas.ac.pa/biblioteca/librospdf/1_estadodelarte.pdf) Fecha de acceso 2 de Noviembre de 2014.



Martínez, N. (2011) *Aprendizaje y evaluación con TIC: un estado del arte*. Recuperado

de <http://rd.udb.edu.sv:8080/jspui/bitstream/123456789/1173/1/4.%20Aprendizaje%20y%20evaluacion%20con%20TIC-%20un%20estado%20del%20arte.pdf>

Fecha de acceso 2 Noviembre de 2014.

Marqués, P. (2012) *Impacto de las tic en la educación: funciones y limitaciones*.

Recuperado de <http://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/01/impacto-de-las-tic.pdf> Fecha de acceso 2 de Noviembre de 2014.

Miranda N. (2011) *Cómo son utilizadas las TIC en el ámbito escolar entre los alumnos y los profesores*. Recuperado de

<http://agora.grial.eu/tics/2011/10/17/como-son-utilizadas-las-tic-en-el-ambito-escolar-entre-los-alumnos-y-los-profesores/> Fecha de acceso 2 de Noviembre

de 2014.

Montiel N. (2008) *Tecnologías de información y comunicación para las organizaciones del siglo xxi*. Recuperado de

<http://publicaciones.urbe.edu/index.php/cicag/article/view/545/1317> Fecha de

acceso 2 de Noviembre de 2014.

Molina, N. (2005) *Herramientas para investigar*. Recuperado de

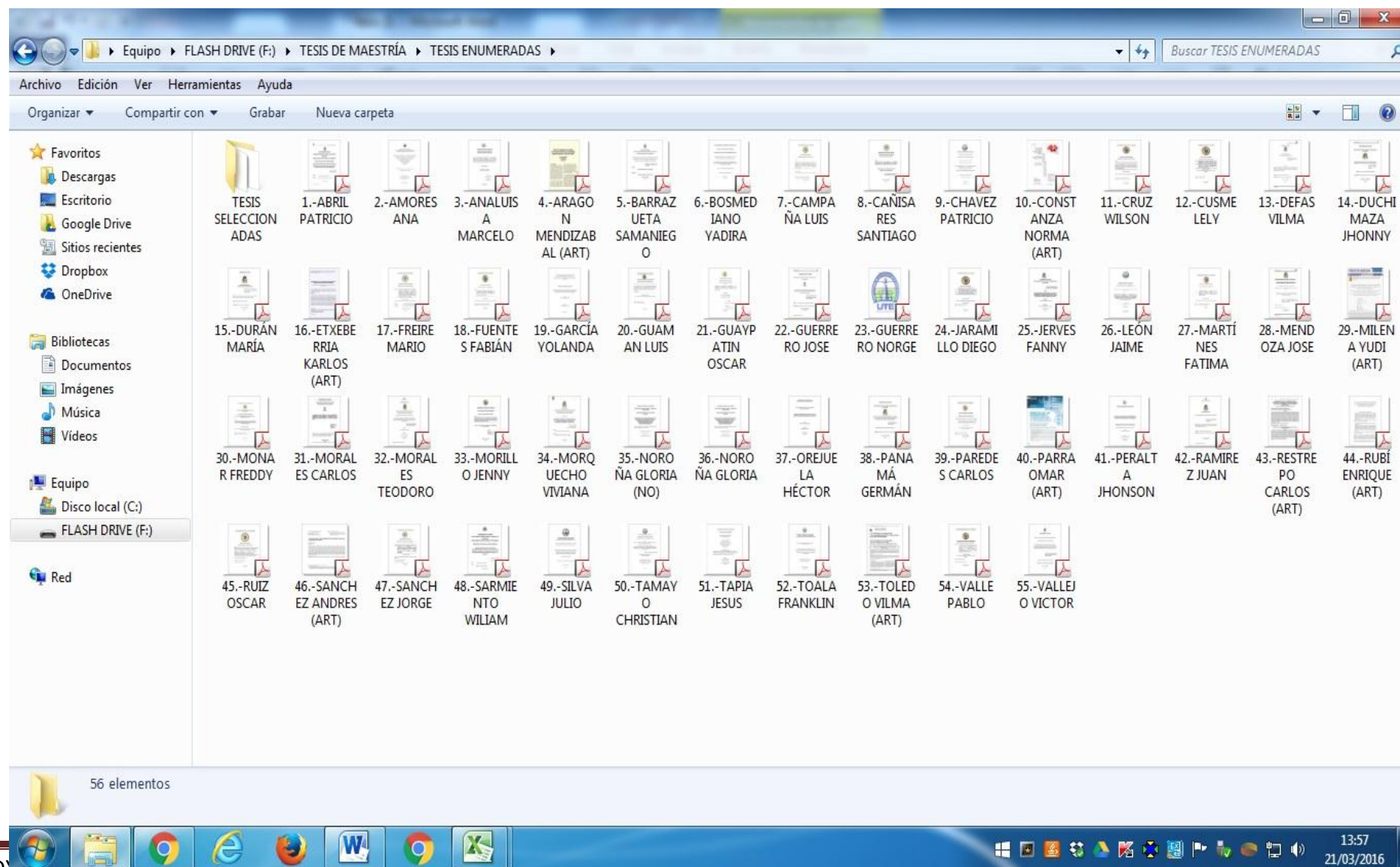
[http://www.colombiaaprende.edu.co/html/investigadores/1609/articles322806\\_recurso\\_1.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/investigadores/1609/articles322806_recurso_1.pdf) Fecha de acceso 2 de febrero 2015.

Ortiz, Z. (2005). *¿Qué son las revisiones sistemáticas?* Recuperado de

[http://www.epidemiologia.anm.edu.ar/pdf/publicaciones\\_cie/2005/Que\\_son\\_revisiones\\_sistematicas\\_2005.pdf](http://www.epidemiologia.anm.edu.ar/pdf/publicaciones_cie/2005/Que_son_revisiones_sistematicas_2005.pdf) Fecha de acceso 20 de Enero de 2015.



## Anexo 2. Información de los estudios pre-seleccionados.





BASE DE DATOS DE TESIS							
N.	TÍTULO	AUTOR	FUENTE	AÑO DE PUBLICACIÓN	PAÍS	CIUDAD	UNIVERSIDAD
1	IMPLEMENTACIÓN Y APLICACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO EXPERIMENTAL PARA EL APRENDIZAJE DE GEOMETRÍA PLANA EN EL DÉCIMO AÑO DE E.G.B DEL COLEGIO RAFAEL BORJA	ABRIL PERALTA PATRICIO FABIÁN	COBUEC	2013	ECUADOR	CUENCA	UNIVERSIDAD DE CUENCA
2	IMPACTO DEL USO Y APLICACIÓN DE LAS TICS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER SEMESTRE DE LA CARRERA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR AÑO LECTIVO 2010 – 2011 Y PROPUESTA DE UN SOFTWARE INTERACTIVO PARA MEJORAR LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	AMORES VELOZ ANA LUCÍA	COBUEC	2014	ECUADOR	QUITO	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
3	TÉCNICAS INNOVADORAS INFORMÁTICAS Y ORGANIZADORES GRÁFICOS, EN LA ENSEÑANZA -APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES REALES EN EL SEGUNDO AÑO DEL BACHILLERATO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “CONSEJO PROVINCIAL DE PICHINCHA”	ANALUISA T. MARCELO	COBUEC	2010	ECUADOR	AMBATO	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
4	EFFECTOS DE LA APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO ESPECÍFICO PARA EL APRENDIZAJE MATEMÁTICO TEMPRANO EN EDUCACIÓN INFANTIL	ARAGON MENDIZABAL ESTÍBALIZ - AGUILAR VILLAGRÁN MANUEL - NAVARRO GUZMÁN JOSÉ - ARAUJO HOYOS ANTONIO	EBSCO	2015	ESPAÑA	CÁDIZ	UNIVERSIDAD DE CÁDIZ
5	EL APRENDIZAJE DE LA LÍNEA RECTA Y LA CIRCUNFERENCIA A TRAVÉS DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS DE APRENDIZAJE FUNDAMENTADAS EN LA TEORÍA SOCIAL-COGNITIVO Y DESARROLLADA EN GEOGEBRA	BARRAZUETA SAMANIEGO JUAN FERNANDO	COBUEC	2014	ECUADOR	CHORDELEG	UNIVERSIDAD DE CUENCA
6	LA INCIDENCIA DE LA MULTIMEDIA EN EL DESEMPEÑO DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA PEDRO MONCAYO EN EL AÑO LECTIVO 2007-2008	BOSMEDIANO MEDIAYLLA YADIRA MARLENE	COBUEC	2009	ECUADOR	IBARRA	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
7	UTILIZACIÓN DE SOFTWARE LIBRE (DR. GEO Y KIG) Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS CONSTRUCCIONES GEOMÉTRICAS CON REGLA Y COMPÁS EN LOS ESTUDIANTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA EXPERIMENTAL INSUTEC-AMBATO	CAMPAÑA MUQUINCHE LUIS ARMANDO	COBUEC	2015	ECUADOR	AMBATO	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



8	EL ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA INTEGRAL DEFINIDA, EN EL ÁREA DE CIENCIAS EXACTAS DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA	CAÑIZARES JARRÍN SANTIAGO MANUEL	COBUEC	2010	ECUADOR	AMBATO	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
9	USO DE SOFTWARE EDUCATIVO EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL CÁLCULO INTEGRAL	CHÁVEZ ZAPATA PATRICIO GERMÁNICO	COBUEC	2011	ECUADOR	QUITO	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
10	ESTRATEGIAS MEDIADAS POR LA TECNOLOGÍA QUE CONTRIBUYEN AL DESARROLLO Y SOCIALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN MATEMÁTICAS	CONSTANZA PATIÑO NORMA - BÁRCENAS SALOMÓN - FERNÁNDEZ CARDENAS JUAN	EBSCO	2013	COLOMBIA	CAQUETÁ	UNIVERSIDAD DEL NORTE
11	LA UTILIZACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO MULTIMEDIA EN LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR DE RELACIONES Y FUNCIONES EN LOS ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DEL COLEGIO TIRSO DE MOLINA DE LA CIUDAD DE AMBATO	CRUZ VALENCIA WILSON FABIÁN	COBUEC	2014	ECUADOR	AMBATO	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
12	SOFTWARE EDUCATIVO LIBRE Y SU INCIDENCIA EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS ECUACIONES DE PRIMER GRADO EN EL NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA SECCIÓN VESPERTINA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR BOLÍVAR, DE LA CIUDAD DE AMBATO	CUSME VERA LELY NÍNIVE	COBUEC	2013	ECUADOR	AMBATO	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
13	"ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE RECURSOS DIDÁCTICOS Y MATERIAL CONCRETO PARA OPTIMIZAR EL APRENDIZAJE DE LA LÍNEA RECTA Y LA CIRCUNFERENCIA EN EL TERCER AÑO DE BACHILLERATO DE LA ESPECIALIDAD DE MECANIZADO Y CONSTRUCCIONES METÁLICAS DEL INSTITUTO TÉCNICO ANDRÉS F. CORDOVA	DEFAS TOLEDO VILMA LORENA	COBUEC	2013	ECUADOR	CUENCA	UNIVERSIDAD DE CUENCA
14	EMPLEO DE MATERIAL DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA EN EL NOVENO AÑO EN EL COLEGIO CIUDAD DE CUENCA	DUCHIMAZA RODAS JOHNNY	COBUEC	2014	ECUADOR	CUENCA	UNIVERSIDAD DE CUENCA
15	LOS RECURSOS INFORMÁTICOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EL PRIMERO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO TÉCNICO "CÉSAR ANDRADE Y CORDERO	DURÁN CONTRERAS MARÍA CECILIA	COBUEC	2014	ECUADOR	CUENCA	UNIVERSIDAD DE CUENCA
16	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS MEDIANTE EL ORDENADOR EN EDUCACIÓN PRIMARIA	ETXEBERRIA KARLOS - ETXEBERRIA JUAN - FRANCISCO JOSÉ	EBSCO	2014	ESPAÑA	LEIOA	UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO
17	UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA MICROSOFT MA THEMA TICS Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN GEOMETRÍA ANALÍTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER SEMESTRE DE LA CARRERA DE ARQUITECTURA DE INTERIORES DE LA FACULTAD DE DISEÑO, ARQUITECTURA Y ARTES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.	FREIRE TORRES MARIO ARMANDO	COBUEC	2013	ECUADOR	AMBATO	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



18	EL MATERIAL DIDÁCTICO MULTIMEDIA Y SU INCIDENCIA EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE FUNCIONES CUADRÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL INSTITUTO NACIONAL MEJÍA	FUENTES QUISAGUANO FABIÁN FILBERTO	COBUEC	2015	ECUADOR	AMBATO	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
19	INCORPORACIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES DE LA PUCE Y SU IMPACTO EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE	GARCÍA PAREDES YOLANDA CECILIA	COBUEC	2011	ECUADOR	QUITO	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
20	“APLICACIÓN DE LAS TICs COMO RECURSO DIDÁCTICO EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA, EN EL COLEGIO NACIONAL GONZALO ZALDUMBIDE”	GUAMÁN MULLO LUIS GERARDO	COBUEC	2011	ECUADOR	AMBATO	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
21	UTILIZACIÓN DE RECURSOS TECNOLÓGICOS EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL BÁSICO COMÚN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	GUAYPATÍN PICO OSCAR ALEJANDRO	COBUEC	2011	ECUADOR	COTOPAXI	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
22	INFLUENCIA DEL USO DE MATERIAL DIDÁCTICO EN EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA EN EL DÉCIMO AÑO DEL COLEGIO MIXTO QUINGEO	GUERRERO GUERRERO JOSÉ	COBUEC	2014	ECUADOR	CUENCA	UNIVERSIDAD DE CUENCA
23	USO DE LA CALCULADORA Y SU INCIDENCIA EN LAS HABILIDADES MATEMÁTICA EN LOS ALUMNOS DEL OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL COLEGIO NACIONAL MIXTO MONSERRATE ÁLAVA DE GONZÁLEZ, SITIO SAN LORENZO, PARROQUIA CALCETA, CANTÓN BOLÍVAR, PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO LECTIVO 2007 – 2008	GUERRERO BRIONES NORGE BALTAZAR	COBUEC	2010	ECUADOR	CALCETA	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
24	EL SOFTWARE DIDÁCTICO Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LOS SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES EN LOS ESTUDIANTES DEL DISTRITO UNO NORTE	JARAMILLO MONTAÑO DIEGO VICENTE	COBUEC	2013	ECUADOR	AMBATO	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
25	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS BASADAS EN TIC PARA EL APRENDIZAJE DEL MÓDULO DE FUNCIÓN LINEAL Y EXPONENCIAL DEL DÉCIMO DE BÁSICA EN LA UNIDAD EDUCATIVA SALESIANA “MARÍA AUXILIADORA”	JERVES VÁZQUEZ FANNY CAROLA	COBUEC	2014	ECUADOR	CUENCA	UNIVERSIDAD DE CUENCA
26	LOS PROGRAMAS MULTIMEDIA EN EL DESARROLLO DE LAS DESTREZAS, PARA LA COMPRENSIÓN Y CAPACIDAD ÓPTIMA DE LOS CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA DE LOS OCTAVOS AÑOS DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL COLEGIO TÉCNICO INDUSTRIAL “DR. TRAJANO NARANJO ITURRALDE” DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI PERIODO 2004-2008.	LEÓN CAIZA JAIME FERNANDO	COBUEC	2008	ECUADOR	LATACUNGA	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
27	LABORATORIO VIRTUAL DE MATEMÁTICA QUE MEJORE EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE LOS DÉCIMOS AÑOS DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA GONZÁLEZ SUÁREZ	MARTÍNEZ ALTAMIRANO FÁTIMA ANTONIETA	COBUEC	2011	ECUADOR	AMBATO	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



28	EL JUEGO LÚDICO COMO MEDIADOR DIDÁCTICO DEL PROCESO DEL INTER-APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS PARA LOS ESTUDIANTES DE CUARTO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL CECIB-SULTANA DE LOS ANDES 2012--2013	MENDOZA BAGUA JOSÉ	COBUEC	2013	ECUADOR	CUENCA	UNIVERSIDAD DE CUENCA
29	AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS EN MODELO FLEXIBLE POSTPRIMARIA GRADOS SEXTO Y SÉPTIMO, PARA FORTALECER EL TRABAJO COLABORATIVO	MILENA LEAL YUDY	EBSCO	2015	COLOMBIA	CIMITARRA	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE
30	EL USO DE LA COMPUTADORA MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE MULTIMEDIA EDUCATIVO EN EL CUARTO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA ESCUELA CRISTÓBAL COLÓN DE LA CIUDAD DE AMBATO	MONAR CASTILLO FREDDY ROLANDO	COBUEC	2011	ECUADOR	AMBATO	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
31	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA CONTRIBUIR EL APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA EN EL PRIMERO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO NACIONAL MIXTO SAN JOAQUÍN, DURANTE EL AÑO LECTIVO 2012– 2013	MORALES FIGUEROA CARLOS GONZALO	COBUEC	2014	ECUADOR	CUENCA	UNIVERSIDAD DE CUENCA
32	INFLUENCIA DEL JUEGO VIRTUAL EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DEL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LA ESPECIALIDAD DE CIENCIAS BÁSICAS DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA TÉCNICO SALESIANO DURANTE EL PERÍODO 2013-2014	MORALES ULLOA TEODORO GERMÁN	COBUEC	2014	ECUADOR	CUENCA	UNIVERSIDAD DE CUENCA
33	LA UTILIZACIÓN DE LAS TIC'S Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE ALGEBRA LINEAL PARA LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO DE BACHILLERATO ESPECIALIDAD CONTABILIDAD EN EL COLEGIO NACIONAL JOSÉ DE LA CUADRA	MORILLO PALACIO JENNY MYREYA	COBUEC	2010	ECUADOR	AMBATO	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
34	LABORATORIO EXPERIMENTAL CON TECNOLOGÍA DE REALIDAD AUMENTADA PARA LA TRANSICIÓN DEL TRAZADO DE ELEMENTOS EN EL PLANO DE DOS DIMENSIONES A LA ABSTRACCIÓN TRIDIMENSIONAL EN EL APRENDIZAJE DE ALGEBRA LINEAL"	MORQUECHO CALLE VIVIANA JACKELINE	COBUEC	2014	ECUADOR	CUENCA	UNIVERSIDAD DE CUENCA
35	NFLUENCIA DE LAS ESTRATEGIAS TICS APLICADAS POR LOS DOCENTES EN EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA MUNICIPAL SUCRE Y PROPUESTA DE UN MÓDULO INTERACTIVO DE OPTIMIZACIÓN DE ESTRATE- GIAS EN TICS PARA DOCENTES	NOROÑA VACA GLLORIA PATRICIA	COBUEC	2012	ECUADOR	QUITO	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
36	NFLUENCIA DE LAS ESTRATEGIAS TICS APLICADAS POR LOS DOCENTES EN EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA MUNICIPAL SUCRE Y PROPUESTA DE UN MÓDULO INTERACTIVO DE OPTIMIZACIÓN DE ESTRATE- GIAS EN TICS PARA DOCENTES	NOROÑA VACA GLLORIA PATRICIA	COBUEC	2012	ECUADOR	QUITO	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
37	INCIDENCIA DE LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS (TICS) EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA EN LOS OCTAVOS, NOVENOS Y DÉCIMOS AÑOS DEL LICEO NAVAL-QUITO	OREJUELA LUNA HÉCTOR ANÍBAL	COBUEC	2011	ECUADOR	QUITO	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
38	MATERIAL DIDÁCTICO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS EN EL SEGUNDO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO TÉCNICO "RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA"	PANAMÁ CRIOLLO GERMÁN WILFRIDO	COBUEC	2014	ECUADOR	CUENCA	UNIVERSIDAD DE CUENCA





39	RECURSOS TECNOLÓGICOS Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL BACHILLERATO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI DE LA CIUDAD DE AMBATO	PAREDES ESCOBAR CARLOS NAPOLEÓN	COBUEC	2013	ECUADOR	AMBATO	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
40	DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN	PARRA ROZO OMAR - VIANNEY DÍAZ PÉREZ	EBSCO	2014	ECUADOR	BOGOTA	UNIVERSIDAD DE NUEVA GRANADA
41	PROPUESTA METODOLÓGICA BASADA EN SOFTWARE PARA EL APRENDIZAJE DE FUNCIONES MATEMÁTICAS EN EL TERCER NIVEL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDE SANTO DOMINGO	PERALTA PAZ JHONSON MARCELO	COBUEC	2015	ECUADOR	QUITO	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
42	APRENDER RELACIONES Y FUNCIONES EN EL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DESDE EL MODELO CONSTRUCTIVISTA, UTILIZANDO AUTOGRAPH COMO UNA HERRAMIENTA MEDIADORA	RAMÍREZ YAGUAL JUAN PABLO ISAÍAS	COBUEC	2014	ECUADOR	CUENCA	UNIVERSIDAD DE CUENCA
43	IMPLEMENTACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE INFORMACIÓN Y DE COMUNICACIÓN EN LA ENSEÑANZA DEL CÁLCULO DIFERENCIAL Y LAS ECUACIONES DIFERENCIALES	RESTREPO ORTIZ CARLOS - JARAMILLO HERNANDEZ JAVIER	EBSCO	2012	COLOMBIA	MEDILLIN	INSTITUTO POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA
44	ACTITUDES DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DE NUEVO INGRESO HACIA EL USO DE LA TECNOLOGÍA EN MATEMÁTICAS	RUBÍ LOPEZ - CASTRO ENRIQUE - MOLINA MARTA	EBSCO	2012	MEXICO	YUCATÁN	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN
45	USO DE LA PANTALLA DIGITAL INTERACTIVA CON EL SOFTWARE MAPLE Y SU INCIDENCIA EN EL PROCESO ENSEÑANZA- APRENDIZAJE COLABORATIVO DE CÁLCULO I DE LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO NIVEL DEL IST SECAP AMBATO.	RUIZ ROBALINO OSCAR EDUARDO	COBUEC	2013	ECUADOR	AMBATO	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
46	ESTRATEGIAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES REALES CON PLATAFORMA MOODEL	SÁNCHEZ ANDRÉS	EBSCO	2015	VENEZUELA		UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR "GERVASIO RUBIO"
47	USO DE LAS TICS (SCILAB Y WIRIS) Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO EN EL ÁLGEBRA LINEAL DE LOS ALUMNOS DEL PRIMER NIVEL DE INGENIERÍA DE LA ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO EXTENSIÓN LATACUNGA.	SÁNCHEZ MOSQUERA JORGE	COBUEC	2013	ECUADOR	LATACUNGA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
48	IMPLEMENTACIÓN Y APLICACIÓN DE PRÁCTICAS EXPERIMENTALES DE LABORATORIO EN EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA EN LOS ALUMNOS DEL TERCER AÑO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO PARTICULAR UNIVERSITARIO —LA ASUNCIÓN	SARMIENTO ESPINOZA WILLIAM HENRY	COBUEC	2014	ECUADOR	CUENCA	UNIVERSIDAD DE CUENCA





49	LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA APLICADA EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL DÉCIMO AÑO BÁSICO DEL COLEGIO DE INFORMÁTICA "PORTOVIEJO"	SILVA RUÍZ JULIO CÉSAR	COBUEC	2009	ECUADOR	PORTOVIEJO	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
50	UTILIZACIÓN DE LA COMPUTADORA E INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS DE ESTUDIANTES DEL NIVEL BÁSICO UNIVERSITARIO DE LA CARRERA DE AUDITORIA, 2009	TAMAYO CEVALLOS CHRISTIAN DAVID	COBUEC	2010	ECUADOR	PORTOVIEJO	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
51	METOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MULTIDIMENSIONAL Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS MATEMÁTICAS Y GEOMETRÍA, EN LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL COLEGIO AGRÓNOMO SALESIANO DE PAUTE, DURANTE EL AÑO LECTIVO 2010-2011.	TAPIA BARRERA JESUS RAMIRO-PULLA SALINAS OSWALDO GONZALO	COBUEC	2011	ECUADOR	QUITO	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
52	LA APLICACIÓN DE LAS TICS EN MATEMATICAS Y EL DESARROLLO ACADEMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL OCTAVO AÑO DEL COLEGIO "PAULO E MACÍAS", EN EL PERÍODO LECTIVO 2009-2010.	TOALA ARIAS FRANKLIN JHIMMY	COBUEC	2009	ECUADOR	PORTOVIEJO	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
53	LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (TIC) Y OTRAS OPCIONES EN LA CLASE DE MATEMÁTICA	TOLEDO VILMA - SABÍN YOLANDA - HERRERA DAMIRIS - PINO ANTONIO - CORDOVÉS MADELÍN	EBSCO	2005	CUBA	SAN JOSÉ DE LAS LAJAS	UNIVERSIDAD AGRARIA DE LA HABAMA
54	APLICACIÓN DE UN MODELO INFORMÁTICO PARA LA RESOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES Y SU INCIDENCIA EN ESTUDIANTES DEL CUARTO SEMESTRE DE INGENIERÍA CIVIL DE LA U.T.A. PERÍODO SEPTIEMBRE-FEBRERO DEL 2010-2011	VALLE VELASCO PABLO RAÚL	COBUEC	2011	ECUADOR	AMBATO	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
55	IMPLEMENTACIÓN Y APLICACIÓN DE SOFTWARE EDUCATIVO Y MATERIAL CONCRETO EN EL APRENDIZAJE DE LAS ECUACIONES DE LAS CÓNICAS EN GEOMETRÍA ANALÍTICA PLANA DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO MANUEL J. CALLE.	VALLEJO OCHOA VÍCTOR VINICIO	COBUEC	2014	ECUADOR	CUENCA	UNIVERSIDAD DE CUENCA

**Anexo 3.** Aplicación de los criterios de exclusión

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN																	
Tipo de estudio	Estudio N.-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	OBSERVACIONES	Razones
Tesis	1							X							X	Aunque el proyecto trabaje con recursos Tics dentro de su investigación, también utiliza material concreto dentro de la intervención, y en su resumen no se encuentran al menos 3 términos principales de búsqueda.	Aunque el estudio haya trabajado con recursos Tics dentro de su investigación cumple los criterios de exclusión 7 (7. Documentos que no contengan en su abstract o resumen al menos tres términos principales de búsqueda) y 13 (Estudios que no utilicen únicamente los recursos Tics en su investigación)
Tesis	2								X							Aunque su Título haga referencia al impacto del uso y aplicación de las Tics en aprendizaje de la matemática, es solamente una propuesta metodológica.	Aunque en el título del estudio indique que es un estudio de Impacto del uso y aplicación de las Tics en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, solamente es una propuesta metodológica por lo que cumple el criterio de exclusión número 8 (8. Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas)
Tesis	3								X							Principalmente porque no es un proyecto de intervención de las Tics en la enseñanza de las matemáticas	Cumple el criterio de exclusión número 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
Artículo	4																
Tesis	5																



Tesis	6														X	A pesar de ser un estudio de intervención no se desarrolló en los últimos 5 años.	Es un proyecto de intervención pero cumple el criterio número 14 (No es de los últimos 5 años).
Tesis	7									X						Principalmente porque no es un proyecto de intervención sino solo una propuesta metodológica.	Es una propuesta metodológica por le cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
Tesis	8									X						Principalmente porque no es un proyecto de intervención sino solo una propuesta metodológica.	Es una propuesta metodológica por le cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
Tesis	9																
Artículo	10									X						Principalmente porque no es un proyecto de intervención sino solo una propuesta metodológica.	Es una propuesta metodológica por le cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
Tesis	11									X						Principalmente porque no es un proyecto de intervención sino solo una propuesta metodológica.	Es una propuesta metodológica por le cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)



Tesis	12								X							Principalmente porque no es un proyecto de intervención sino solo una propuesta metodológica.	Es una propuesta metodológica por lo que cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
Tesis	13													X		Aunque utiliza las Tics para su investigación también utiliza material concreto	Aunque el estudio haya trabajado con recursos Tics dentro de su investigación también utiliza material concreto por lo que cumple el criterio de exclusión 13 (Estudios que no utilicen únicamente los recursos Tics en su investigación)
Tesis	14								X						X	Aunque es un proyecto de intervención de material didáctico no utiliza las Tics para su investigación.	Principalmente porque es un proyecto de intervención que no utiliza las tics por lo que cumple el criterio 13 (Estudios que no utilicen únicamente los recursos Tics en su investigación) y porque cumple también el criterio 7 (7. Documentos que no contengan en su abstract o resumen al menos tres términos principales de búsqueda)
Tesis	15																
Artículo	16																
Tesis	17								X							Principalmente porque no es un proyecto de intervención sino solo una propuesta metodológica.	Es una propuesta metodológica por lo que cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics En la enseñanza de las matemáticas.)

FREDDY PATRICIO GUACHÚN LUCERO

FREDDY PATRICIO GUACHÚN LUCERO



Artículo	29							X	X								Hace un investigación sobre el impacto de las Tics en la enseñanza de las matemáticas, realiza un análisis y reflexión sobre los resultados.	Es un estudio de investigación sobre el análisis del impacto de las Tics en la enseñanza de las matemáticas y da una reflexión sobre los resultados por lo que cumple el criterio 6 (6. Puntos de vista, análisis o reflexiones) y 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
Tesis	30								X								Principalmente porque no es un proyecto de intervención sino solo una propuesta metodológica.	Es una propuesta metodológica por le cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
Tesis	31																	
Tesis	32							X	X								Es una investigación sobre cómo influyen las tics en el aprendizaje de la matemática realizada mediante encuestas y entrevistas, mas no un proyecto de intervención.	Es un análisis en base a resultados obtenidos mediante encuestas y entrevistas por lo que cumple los criterios de exclusión 6 (Puntos de vista, análisis o reflexiones) y 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas)
Tesis	33								X								Principalmente porque no es un proyecto de intervención sino solo una propuesta metodológica.	Es una propuesta metodológica por le cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
Tesis	34																	



Tesis	35								X							Principalmente porque no es un proyecto de intervención sino solo una propuesta metodológica.	Es una propuesta metodológica en base a resultados de un análisis estadístico de encuestas y entrevistas por le cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
Tesis	36				X				X							Principalmente porque no es un proyecto de intervención sino solo una propuesta metodológica y es una tesis repetida de una que se excluyó anteriormente.	Es una propuesta metodológica en base a resultados de un análisis estadístico de encuestas y entrevistas por le cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.) y es repetida de una que se excluyó anteriormente.
Tesis	37						X		X							Realiza un estudio mediante encuestas y entrevistas.	Es un análisis en base a resultados obtenidos mediante encuestas y entrevistas por lo que cumple los criterios de exclusión 6 (Puntos de vista, análisis o reflexiones) y 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas)





Tesis	38							X						X	No utiliza las tics en la investigación	Principalmente porque es un proyecto de intervención que no utiliza las tics por lo que cumple el criterio 13 (Estudios que no utilicen únicamente los recursos Tics en su investigación) y porque cumple también el criterio 7 (7. Documentos que no contengan en su abstract o resumen al menos tres términos principales de búsqueda)
Tesis	39								X						Principalmente porque no es un proyecto de intervención sino solo una propuesta metodológica.	Es una propuesta metodológica en base a resultados de un análisis estadístico de encuestas y entrevistas por le cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
Tesis	40						X		X						Es una revisión bibliográfica.	Es un análisis en base a una revisión bibliográfica por lo que cumple los criterios de exclusión 6 (Puntos de vista, análisis o reflexiones) y 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas)
Tesis	41															



Tesis	42								X						Principalmente porque no es un proyecto de intervención sino solo una propuesta metodológica.	Es una propuesta metodológica en base a resultados de un análisis estadístico de encuestas y entrevistas por lo que cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
Artículo	43								X						No es un proyecto de intervención, solo un estudio estadístico mediante encuestas y revisión de calificaciones.	Es un análisis en base a resultados obtenidos mediante encuestas y revisión de calificaciones por lo que cumple los criterios de exclusión 6 (Puntos de vista, análisis o reflexiones) y 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas)
Artículo	44								X						Es en estudio mediante de percepción mediante un cuestionario.	Es un análisis en base a resultados obtenidos mediante encuestas por lo que cumple los criterios de exclusión 6 (Puntos de vista, análisis o reflexiones) y 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas)



Tesis	45								X							Principalmente porque no es un proyecto de intervención sino solo una propuesta metodológica.	Es una propuesta metodológica en base a resultados de un análisis estadístico de encuestas, por lo que cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
Artículo	46								X							Es una propuesta de estrategias para utilizar una plataforma virtual en la enseñanza de las matemáticas.	Es un análisis en base a una revisión bibliográfica por lo que cumple los criterios de exclusión 6 (Puntos de vista, análisis o reflexiones) y 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas)
Tesis	47								X							Es una propuesta de guía metodológica para la enseñanza de las matemáticas mediante las Tics.	Es una propuesta de guía metodológica en base a resultados de un análisis estadístico de encuestas, por lo que cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
Tesis	48																



Tesis	49								X						X	Es fuera de los 5 años.	Es una propuesta de guía metodológica en base a resultados de un análisis estadístico de encuestas, por lo que cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.) y cumple el criterio 14 (Estudios que no sean de los últimos 5 años hasta la fecha de búsqueda)
Tesis	50																
Tesis	51								X						X	Es una propuesta metodológica y no utiliza las Tics.	Es una propuesta de guía metodológica en base a resultados de un análisis estadístico de encuestas, por lo que cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.) y cumple el criterio 14 (Estudios que no sean de los últimos 5 años hasta la fecha de búsqueda)

FREDDY PATRICIO GUACHÚN LUCERO

**Anexo 4.** Resumen de estudios excluidos.

N.-	TÍTULO	AUTORES	RAZONES
1	Implementación y aplicación de prácticas de laboratorio experimental para el aprendizaje de geometría plana en el décimo año de E.G.B del colegio Rafael Borja.	Abril Peralta Patricio Fabián	Aunque el estudio haya trabajado con recursos tics dentro de su investigación cumple los criterios de exclusión 7 (Documentos que no contengan en su abstract o resumen al menos tres términos principales de búsqueda) y 14 (Estudios que no utilicen únicamente los recursos tics en su investigación)
2	Impacto del uso y aplicación de las tics en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática de los estudiantes del primer semestre de la carrera de matemática y física de la facultad de filosofía de la Universidad Central del Ecuador año lectivo 2010 – 2011 y propuesta de un software interactivo para mejorar la enseñanza y aprendizaje.	Amores Veloz Ana lucía	Aunque en el título del estudio indique que es un estudio de impacto del uso y aplicación de las tics en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, solamente es una propuesta metodológica por lo que cumple el criterio de exclusión número 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas).
3	Técnicas innovadoras informáticas y organizadores gráficos, en la enseñanza -aprendizaje de las funciones reales en el segundo año del bachillerato del instituto Tecnológico Superior “Consejo provincial de Pichincha”	Analuisa T. Marcelo	Cumple el criterio de exclusión número 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas)
6	La incidencia de la multimedia en el desempeño de la asignatura de matemáticas en la escuela pedro Moncayo en el año lectivo 2007-2008.	Bosmediano Mediavilla Yadira Marlene	Es un proyecto de intervención pero cumple el criterio número 14 (No es de los últimos 5 años).
7	Utilización de software libre (Dr. Geo y kig) y su incidencia en el aprendizaje significativo de las construcciones geométricas con regla y compás en los estudiantes de la unidad educativa experimental insutec-Ambato	Campaña Muquinche Luis Armando	Es una propuesta metodológica por le cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
8	El entorno virtual de aprendizaje y el aprendizaje significativo de la integral definida, en el área de ciencias exactas de la Universidad Politécnica Salesiana.	Cañizares Jarrín Santiago Manuel	Es una propuesta metodológica por le cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
10	Estrategias mediadas por la tecnología que contribuyen al desarrollo y socialización del conocimiento en matemáticas.	Constanza Patiño Norma - Bárcenas Salomón - Fernández Cárdenas Juan	Es una propuesta metodológica por le cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)



11	La utilización de material didáctico multimedia en la enseñanza aprendizaje del bloque curricular de relaciones y funciones en los estudiantes de noveno año de educación general básica del colegio Tirso de Molina de la Ciudad de Ambato.	Cruz Valencia Wilson Fabián	Es una propuesta metodológica por le cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
12	Software educativo libre y su incidencia en el proceso enseñanza aprendizaje de las ecuaciones de primer grado en el noveno año de educación básica de la sección vespertina del instituto tecnológico superior Bolívar, de la ciudad de Ambato.	Cusme Vera Lely Nínive	Es una propuesta metodológica por le cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
13	"Elaboración y aplicación de recursos didácticos y material concreto para optimizar el aprendizaje de la línea recta y la circunferencia en el tercer año de bachillerato de la especialidad de mecanizado y construcciones metálicas del instituto técnico Andrés F. Córdova.	Defas Toledo Vilma Lorena	Aunque el estudio haya trabajado con recursos Tics dentro de su investigación también utiliza material concreto por lo que cumple el criterio de exclusión 13 (Estudios que no utilicen únicamente los recursos Tics en su investigación)
14	Empleo de material didáctico para el aprendizaje de la geometría en el noveno año en el colegio ciudad de Cuenca.	Duchimaza Rodas Johnny	Principalmente porque es un proyecto de intervención que no utiliza las tics por lo que cumple el criterio 13 (Estudios que no utilicen únicamente los recursos Tics en su investigación) y porque cumple también el criterio 7 (7. Documentos que no contengan en su abstract o resumen al menos tres términos principales de búsqueda)
17	Utilización de la herramienta informática microsoft mathematics y el aprendizaje significativo en geometría analítica de los estudiantes del tercer semestre de la carrera de arquitectura de interiores de la facultad de diseño, arquitectura y artes de la universidad técnica de Ambato.	Freire Torres Mario Armando	Es una propuesta metodológica por le cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
18	El material didáctico multimedia y su incidencia en el proceso de aprendizaje de funciones cuadráticas en los estudiantes del Instituto Nacional Mejía.	Fuentes Quisaguano Fabián Filberto	Es una propuesta metodológica por le cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)



20	Aplicación de las tics como recurso didáctico en la enseñanza de la matemática para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de octavo año de educación básica, en el colegio Nacional Gonzalo Zaldumbide.	Guamán Mullo Luis Gerardo	Aunque en el título mencione "Aplicación de las tics" solo es una propuesta metodológica por lo cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
21	Utilización de recursos tecnológicos en el desarrollo de competencias en matemática en los estudiantes del básico común de la Universidad Técnica de Cotopaxi.	Guaypatín Pico Oscar Alejandro	Es una propuesta metodológica por lo cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
22	Influencia del uso de material didáctico en el aprendizaje de la geometría en el décimo año del colegio mixto Quingeo.	Guerrero Guerrero José	Principalmente porque es un proyecto de intervención que no utiliza las tics por lo que cumple el criterio 13 (Estudios que no utilicen únicamente los recursos Tics en su investigación) y porque cumple también el criterio 7 (Documentos que no contengan en su abstract o resumen al menos tres términos principales de búsqueda)
23	Uso de la calculadora y su incidencia en las habilidades matemática en los alumnos del octavo año de educación básica del colegio nacional mixto Monserrate Álava de González, sitio san Lorenzo, parroquia calceta, cantón Bolívar, provincia de Manabí, año lectivo 2007 – 2008.	Guerrero Briones Norge Baltazar	Es una propuesta metodológica por lo cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
26	Los programas multimedia en el desarrollo de las destrezas, para la comprensión y capacidad óptima de los contenidos programáticos de la asignatura de matemática de los octavos años de educación básica del colegio técnico industrial "Dr. Trajano naranjo Iturralde" del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi periodo 2004-2008.	León Caiza Jaime Fernando	Es un proyecto de intervención de las tics en la enseñanza de las matemáticas sin embargo cumple el criterio número 14 (No es de los últimos 5 años)
27	Laboratorio virtual de matemática que mejore el rendimiento académico de los estudiantes de los décimos años de educación básica de la unidad educativa González Suarez.	Martínez Altamirano Fátima Antonieta	Es una propuesta metodológica por lo cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)





28	El juego lúdico como mediador didáctico del proceso del inter-aprendizaje de matemáticas para los estudiantes de cuarto año de educación básica del Cecib-Sultana de los Andes 2012—2013.	Mendoza Bagua José	Cumple los criterios de exclusión 7 (Documentos que no contengan en su abstract o resumen al menos tres términos principales de búsqueda) y 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas).
29	Ambiente virtual de aprendizaje en el área de matemáticas en modelo flexible postprimaria grados sexto y séptimo, para fortalecer el trabajo colaborativo.	Milena Leal Yudy	Es un estudio de investigación general sobre el análisis del impacto de las Tics en la enseñanza de las matemáticas y da una reflexión sobre los resultados por lo que cumple el criterio 6 (6. Puntos de vista, análisis o reflexiones) y 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
30	El uso de la computadora mediante la implementación de un software multimedia educativo en el cuarto año de educación básica de la escuela Cristóbal Colón de la ciudad de Ambato.	Monar Castillo Freddy Rolando	Es una propuesta metodológica por le cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
32	Influencia del juego virtual en el proceso de aprendizaje del área de matemática en la especialidad de ciencias básicas de los estudiantes de primer año de bachillerato de la unidad educativa Técnico Salesiano durante el período 2013-2014.	Morales Ulloa Teodoro Germán	Es un análisis en base a resultados obtenidos mediante encuestas y entrevistas por lo que cumple los criterios de exclusión 6 (Puntos de vista, análisis o reflexiones) y 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas)
33	La utilización de las tic`s y su incidencia en el aprendizaje significativo de algebra lineal para los estudiantes de segundo de bachillerato especialidad contabilidad en el colegio Nacional José de la Cuadra.	Morillo Palacio Jenny Myreya	Es una propuesta metodológica por le cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
35	Influencia de las estrategias tics aplicadas por los docentes en el aprendizaje de los estudiantes del primer año de bachillerato de la unidad Educativa Municipal Sucre y propuesta de un módulo interactivo de optimización de estrategias en tics para docentes	Noroña Vaca Gloria Patricia	Es una propuesta metodológica en base a resultados de un análisis estadístico de encuestas y entrevistas por le cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)



36	Influencia de las estrategias tics aplicadas por los docentes en el aprendizaje de los estudiantes del primer año de bachillerato de la unidad Educativa Municipal Sucre y propuesta de un módulo interactivo de optimización de estrategias en tics para docentes.	Noroña Vaca Gloria Patricia	Es una propuesta metodológica en base a resultados de un análisis estadístico de encuestas y entrevistas por lo que cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.) Y es una tesis repetida de una que se excluyó anteriormente.
37	Incidencia de las herramientas tecnológicas (tics) en el rendimiento académico en la asignatura de matemática en los octavos, novenos y décimos años del Liceo naval-Quito.	Orejuela Luna Héctor Aníbal	Es un análisis en base a resultados obtenidos mediante encuestas y entrevistas por lo que cumple los criterios de exclusión 6 (Puntos de vista, análisis o reflexiones) y 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas)
38	Material didáctico en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las funciones cuadráticas en el segundo de bachillerato del colegio técnico “Rafael Chico Peñaherrera”	Panamá Criollo Germán Wilfrido	Principalmente porque es un proyecto de intervención que no utiliza las tics por lo que cumple el criterio 13 (Estudios que no utilicen únicamente los recursos Tics en su investigación) y porque cumple también el criterio 7 (Documentos que no contengan en su abstract o resumen al menos tres términos principales de búsqueda)
39	Recursos tecnológicos y su incidencia en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del bachillerato del instituto Tecnológico Rumiñahui de la ciudad de Ambato.	Paredes Escobar Carlos Napoleón	Es una propuesta metodológica en base a resultados de un análisis estadístico de encuestas y entrevistas por lo que cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
40	Didáctica de las matemáticas y tecnologías de la información y la comunicación.	Parra Rozo Omar - Vianney Díaz Pérez	Es un análisis en base a una revisión bibliográfica por lo que cumple los criterios de exclusión 6 (Puntos de vista, análisis o reflexiones) y 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas)
42	Aprender relaciones y funciones en el décimo año de educación general básica desde el modelo constructivista, utilizando autograph como una herramienta mediadora.	Ramírez Yagual Juan Pablo Isaías	Es una propuesta metodológica en base a resultados de un análisis estadístico de encuestas y entrevistas por lo que cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)



43	Implementación de las herramientas de información y de comunicación en la enseñanza del cálculo diferencial y las ecuaciones diferenciales.	Restrepo Ortiz Carlos - Jaramillo Hernández Javier	Es un análisis en base a resultados obtenidos mediante encuestas y revisión de calificaciones por lo que cumple los criterios de exclusión 6 (Puntos de vista, análisis o reflexiones) y 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas)
44	Actitudes de estudiantes de ingeniería de nuevo ingreso hacia el uso de la tecnología en matemáticas.	Rubí López - Castro Enrique - Molina Marta	Es un análisis en base a resultados obtenidos mediante encuestas por lo que cumple los criterios de exclusión 6 (Puntos de vista, análisis o reflexiones) y 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas).
45	Uso de la pantalla digital interactiva con el software maple y su incidencia en el proceso enseñanza-aprendizaje colaborativo de cálculo i de los estudiantes de segundo nivel del ist secap Ambato.	Ruiz Robalino Oscar Eduardo	Es una propuesta metodológica en base a resultados de un análisis estadístico de encuestas, por le cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
46	Estrategias para el aprendizaje de las funciones reales con plataforma Moodle.	Sánchez Andrés	Es un análisis en base a una revisión bibliográfica por lo que cumple los criterios de exclusión 6 (Puntos de vista, análisis o reflexiones) y 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas)
47	Uso de las tics (scilab y wiris) y su influencia en el rendimiento en el álgebra lineal de los alumnos del primer nivel de ingeniería de la escuela Politécnica del Ejército extensión Latacunga.	Sánchez Mosquera Jorge	Es una propuesta de guía metodológica en base a resultados de un análisis estadístico de encuestas, por le cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.)
49	La innovación tecnológica aplicada en la asignatura de matemática y su incidencia en el desarrollo académico de los estudiantes del décimo año básico del colegio de informática "Portoviejo"	Silva Ruíz Julio César	Es una propuesta de guía metodológica en base a resultados de un análisis estadístico de encuestas, por le cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.) y cumple el criterio 14 (Estudios que no sean de los últimos 5 años hasta la fecha de búsqueda)



51	Metologías para el desarrollo del pensamiento multidimensional y el aprendizaje significativo de las matemáticas y geometría, en los estudiantes de educación básica del colegio Agrónomo Salesiano de paute, durante el año lectivo 2010-2011.	Tapia Barrera Jesús Ramiro- Pulla Salinas Oswaldo Gonzalo	Es una propuesta de guía metodológica en base a resultados de un análisis estadístico de encuestas, por lo que cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.) y cumple el criterio 14 (Estudios que no sean de los últimos 5 años hasta la fecha de búsqueda)
52	La aplicación de las tics en matemáticas y el desarrollo académico de los estudiantes del octavo año del colegio "Paulo e Macías", en el período lectivo 2009-2010.	Tóala Arias Franklin Jhimmy	Es un análisis en base a una revisión bibliográfica y por entrevistas por lo que cumple los criterios de exclusión 6 (Puntos de vista, análisis o reflexiones) y 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas) a más de cumplir el criterio 14 (Estudios que no sean de los últimos 5 años hasta la fecha de búsqueda)
53	Las tecnologías de la información y las comunicaciones (tic) y otras opciones en la clase de matemática.	Toledo Vilma - Sabín Yolanda - Herrera Damiris - Pino Antonio - Cordovés Madelín	Es un estudio que se realiza en el 2005 por lo que cumple el criterio 14 (Estudios que no sean de los últimos 5 años hasta la fecha de búsqueda)
54	Aplicación de un modelo informático para la resolución de ecuaciones diferenciales y su incidencia estudiantes del cuarto semestre de ingeniería civil de la U.T.A. periodo septiembre-febrero del 2010-2011.	Valle Velasco Pablo Raúl	Es una propuesta de guía metodológica en base a resultados de un análisis estadístico de encuestas, por lo que cumple el criterio de exclusión 8 (Publicaciones que no hagan referencia a estudios experimentales o intervenciones de aplicación de las tics en la enseñanza de las matemáticas.
55	Implementación y aplicación de software educativo y material concreto en el aprendizaje de las ecuaciones de las cónicas en geometría analítica plana de los estudiantes del tercer año de bachillerato del colegio Manuel J. Calle.	Vallejo Ochoa Víctor Vinicio	Es un proyecto que a más de las Tics utiliza material concreto para su investigación por lo que cumple el criterio de exclusión 13 (Estudios que no utilicen únicamente los recursos Tics en su investigación)

**Anexo 5. Evaluación de Calidad****EVALUACIÓN DE CALIDAD**

<b>N.-</b>	<b>ESTUDIO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>TAMAÑO DE LA MUESTRA</b>	<b>GRUPOS COMPARABLES</b>	<b>PROCESO ESTADÍSTICO</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN VALIDADOS</b>
1	EFFECTOS DE LA APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO ESPECÍFICO PARA EL APRENDIZAJE MATEMÁTICO TEMPRANO EN EDUCACIÓN INFANTIL	Método. Participantes. Instrumentos. Procedimiento. Resultados. Discusión.	A	P	A	A	A	A
2	EL APRENDIZAJE DE LA LÍNEA RECTA Y LA CIRCUNFERENCIA A TRAVÉS DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS DE APRENDIZAJE FUNDAMENTADAS EN LA TEORÍA SOCIAL-COGNITIVO Y DESARROLLADA EN GEOGEBRA	Antecedentes. Diagnóstico. Procedimiento. Recolección de información. Análisis de información. Conclusiones. Recomendaciones.	P	A	NA	NA	A	P
3	USO DE SOFTWARE EDUCATIVO EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL CÁLCULO INTEGRAL	Introducción. Metodología. Resultados. Análisis. Conclusiones.	A	A	A	A	A	P



4	LOS RECURSOS INFORMÁTICOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EL PRIMERO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO TÉCNICO “CÉSAR ANDRADE Y CORDERO	Problema. Marco Teórico. Propuesta. Análisis de datos. Conclusiones. Recomendaciones.	A	P	NA	A	A	P
5	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS MEDIANTE EL ORDENADOR EN EDUCACIÓN PRIMARIA	Introducción. Marco teórico. Metodología. Participantes. Recogida de datos. Análisis. Resultados.	A	A	a	A	A	P
6	INCORPORACIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN NTICS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES DE LA PUCE Y SU IMPACTO EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE	MARCO TEÓRICO DIANÓSTICO APLICACIÓN PILOTO PROPUESTA CONCLUSIONES RECOMENDACIÓN	A	P	P	P	A	P
7	EL SOFTWARE DIDÁCTICO Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LOS SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES EN LOS ESTUDIANTES DEL DISTRITO UNO NORTE	PROBLEMA MARCO TEÓRICO MARCO METODOLÓGICO ANÁLISIS CONCLUSIONES PROPUESTA	A	A	A	P	NA	P



8	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS BASADAS EN TIC PARA EL APRENDIZAJE DEL MÓDULO DE FUNCIÓN LINEAL Y EXPONENCIAL DEL DÉCIMO DE BÁSICA EN LA UNIDAD EDUCATIVA SALESIANA "MARÍA AUXILIADORA"	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DIAGNÓSTICO DISEÑO DE LA PROPUESTA EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA CONCLUSIONES RECOMENDACIONES	NA	A	A	A	P	P
9	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA CONTRIBUIR EL APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA EN EL PRIMERO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO NACIONAL MIXTO SAN JOAQUÍN, DURANTE EL AÑO LECTIVO 2012– 2013	INTRODUCCIÓN MARCO TEÓRICO APLICACIÓN DE LAS DESTREZAS CONCLUSIONES RECOMENDACIONES	NA	NA	NA	P	P	P
10	LABORATORIO EXPERIMENTAL CON TECNOLOGÍA DE REALIDAD AUMENTADA PARA LA TRANSICIÓN DEL TRAZADO DE ELEMENTOS EN EL PLANO DE DOS DIMENSIONES A LA ABSTRACCIÓN TRIDIMENSIONAL EN EL APRENDIZAJE DE ALGEBRA LINEAL"	MARCO TEÓRICO PROPUESTA VALIDACIÓN CONCLUSIONES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	A	A	A	A	A	A
11	PROPUESTA METODOLÓGICA BASADA EN SOFTWARE PARA EL APRENDIZAJE DE FUNCIONES MATEMÁTICAS EN EL TERCER NIVEL DE LA ESCUELA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDE SANTO DOMINGO	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA MARCO TEÓRICO METODOLOGÍA INTERVENCIÓN EVALUACIÓN CONCLUSIONES RECOMENDACIONES	P	A	NA	A	A	P





12	IMPLEMENTACIÓN Y APLICACIÓN DE PRÁCTICAS EXPERIMENTALES DE LABORATORIO EN EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA EN LOS ALUMNOS DEL TERCER AÑO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO PARTICULAR UNIVERSITARIO —LA ASUNCIÓN	SELECCIÓN DEL TEMA JUSTIFICACIÓN PROBLEMA OBJETIVOS MARCO TEÓRICO METODOLOGÍA ANÁLISIS ESTADÍSTICO CONCLUSIONES RECOMENDACIONES	A	A	A	A	A	P
13	UTILIZACIÓN DE LA COMPUTADORA E INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS DE ESTUDIANTES DEL NIVEL BÁSICO UNIVERSITARIO DE LA CARRERA DE AUDITORIA, 2009	ANTECEDENTES MARCO TEÓRICO ANÁLISIS ESTADÍSTICO INTERVENCIÓN CONCLUSIONES RECOMENDACIONES	NA	NA	NA	NA	P	NA





# Anexos

FREDDY PATRICIO GUACHÚN LUCERO

Página 139